

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**NECESIDAD DE TRATAMIENTO ORTODÓNTICO Y PREVALENCIA  
DE CARIES EN COMUNIDAD INDÍGENA DE CHIAPAS  
Y ESTUDIANTES DE MONTERREY**

**POR**

**EDGAR ALEJANDRO PALAFOX IBARRA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE  
ODONTOPEDIATRÍA**

**MARZO, 2020**

**NECESIDAD DE TRATAMIENTO ORTODÓNTICO Y PREVALENCIA  
DE CARIES EN COMUNIDAD INDÍGENA DE CHIAPAS Y  
ESTUDIANTES DE MONTERREY**

**Comité de Tesis**

---

Director de Tesis

---

Secretario

---

Vocal

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer de la manera más sincera a todas las personas que se vieron involucradas en este sueño. Ya que, sin su apoyo, confianza y paciencia, el resultado definitivamente no hubiera sido el mismo.

Agradezco a la Dra. Sonia Martha López Villarreal, por su apoyo constante, por su fe en mi, y por ser más que una profesora para mi y todos mis compañeros. Sin su guía, no estaría donde hoy estoy.

A la Dra. Myriam de la Garza, asesora de mi tesis, que fue partícipe de momentos cruciales, y que, gracias a su invaluable conocimiento y a sus valiosas sugerencias, pudimos llevar este proyecto de la mejor manera.

Gracias a la Dra. Marcela Montes, coordinadora del Posgrado de Odontopediatría, por su profesionalismo, y, sobre todo, su calidad humana en todo momento.

Al Dr. Jaime Mendoza, por incansablemente apoyarme y motivarme a lograr este proyecto, realizando aportes valiosos y apoyar con su gran conocimiento de estadística.

A la Dra. Rosa Isela Sánchez Nájera, gracias a su incansable labor y gran amor por la Universidad, ha llevado a los Posgrados de la UANL a una posición de gran relevancia a nivel Nacional e Internacional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo brindado durante los 2 años de maestría, y el constante apoyo a la comunidad científica de México.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es resultado del amor de muchas personas, que, sin su apoyo, no hubiera sido posible. A mi familia, tíos, y maestros que pusieron todo su esfuerzo para que yo pudiera lograrlo.

A mi amada esposa, Isabel, porque su gran amor es y será el motor de todo.

Y principalmente a Dios, porque ha sido la luz en mi camino, y gracias a Él, todo pudo ser posible.

## TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS .....	2
DEDICATORIA .....	3
TABLA DE CONTENIDOS .....	4
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
NOMENCLATURA.....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
1. INTRODUCCIÓN .....	13
2. HIPÓTESIS .....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo general.....	15
3.2 Objetivos particulares.....	15
4. ANTECEDENTES .....	16
4.1 Caries.....	16
4.1.1 Índice CPO.....	17
4.2 Diagnóstico y detección de lesiones cariosas.....	19
4.3 Maloclusión.....	26
4.3.1 Diagnóstico de maloclusiones.....	27
4.3.2 Clasificación de Angle.....	28
4.4 Índices ortodónticos.....	29
4.4.1 Índice IOTN.....	30
4.4.1.1 Componente Estético.....	30
4.4.1.2 Componente de Salud Oral.....	32

4.4.2 Índice PAR.....	35
4.4.3 Índice ICON.....	36
4.5 Tratamiento.....	39
5. MÉTODOS.....	40
5.1 Criterios de Selección.....	40
5.1.1 Criterios de Inclusión.....	40
5.1.2 Criterios de Exclusión .....	40
5.1.3 Criterios de Eliminación.....	40
5.2 Técnica Muestral.....	42
5.3 Descripción de Procedimientos.....	43
6. RESULTADOS .....	47
6.1 Análisis del ICON.....	52
6.2 Análisis CPOD .....	54
7. DISCUSIÓN.....	57
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
9. LITERATURA CITADA... ..	66
10. RESUMEN BIBLIOGRÁFICO.....	73

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Términos relacionados al diagnóstico y prevención de caries.....	19
II. Sistema de código de restauraciones/sellantes ICDAS.....	20
III. Descripción del segundo dígito usado para codificar las caries coronales.....	21
IV. Descripción de los códigos aplicado a fosas y fisuras.....	22
V. Descripción de los códigos aplicado a superficies lisas.....	23
VI. Descripción de los códigos aplicado a superficies libres lisas.....	24
VII. Descripción de los códigos relacionado a restauraciones y sellantes.....	25
VIII. Componente de salud oral.....	32
IX. Componentes del índice PAR.....	35
X. Valores de corte de complejidad ICON.....	38
XI. Distribución de la población.....	47
XII. Necesidad de tratamiento ortodóntico por población.....	47

XIII.	Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico.....	48
XIV.	Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico por población.....	49
XV.	Índice de caries en Monterrey.....	50
XVI.	Mann-Whitney Test and CI: ICON CHIAPAS-MONTERREY.....	54
XVII.	Mann-Whitney Test and CI: CPOD CHIAPAS-MONTERREY.....	56



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Esquema de proceso de caries.....	17
2. Clasificación de la oclusión.....	28
3. Componente estético del IOTN.....	31
4. Registro de índice ICON.....	37
5. Probability Plot Icon Monterrey y Chiapas.....	52
6. Diagrama de caja Monterrey – Chiapas.....	53
7. Probability Plot CPOD Monterrey y Chiapas.....	54
8. Boxplot CPOD Chiapas – Monterrey.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁGINA
1. Necesidad de tratamiento por población.....	48
2. Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico.....	49
3. Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico por población .....	50
4. Índice CPOD Monterrey.....	51
5. Índice CPOD Chiapas.....	51
6. CPOD por poblaciones.....	52

## **NOMENCLATURA**

CPO	Cariados, perdidos y obturados
CPOD	Dientes cariados, perdidos y obturados
DMF	Decay, missing and filled
ICDAS	Sistema internacional de detección y valoración de caries
IOTN	Índice de necesidad de tratamiento ortodóntico
OMS	Organización mundial de la salud
PAR	Peer assessment rating

## **RESUMEN**

La necesidad de tratamiento ortodóntico presenta tasas sumamente altas no solo en México, si no en gran cantidad de países, lo que lo convierte en un problema de salud bucal mundial. Dentro de los factores que predisponen a padecer maloclusiones se encuentra la caries, problemas respiratorios, alérgicos, discrepancias dentoesqueletales y hábitos bucales parafuncionales, todos estos, son factores suficientes para desestabilizar una correcta oclusión y hacer de un individuo, candidato a tratamiento ortodóntico.

Por lo que el objetivo de este estudio es comparar la necesidad de tratamiento ortodóntico y el índice de caries entre una población indígena de Chiapas y una población estudiantil de Monterrey, en donde cada población añadirá sus características correspondientes.

Para realizar este estudio se utilizó el índice ICON para determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico de ambas poblaciones, y se usó el índice CPOD para determinar el índice de caries en la población. Los resultados mostraron una necesidad de tratamiento ortodóntico mayor pero no estadísticamente significativo en la población de Monterrey, pero mayor índice de caries en la población indígena de Chiapas, esto parece ser debido a la falta de conocimiento sobre la higiene bucal, sus consecuencias, y a la poca importancia que se le da en la zona sur del país; así como también el tipo de dieta al que están habituados, la cual es una dieta alta en carbohidratos.

## **ABSTRACT**

The need for orthodontic treatment has extremely high rates not only in Mexico, but in a large number of countries, which makes it a global oral health problem. Among the factors that predispose to suffer malocclusions is caries, respiratory problems, allergies, discrepancies dentoalveolares and parafunctional oral habits, all these factors are sufficient to destabilize a correct occlusion and make an individual candidate for orthodontic treatment.

Therefore, the objective of this study is to compare the need for orthodontic treatment and caries index among an indigenous population of Chiapas and a student population of Monterrey, where each population will add their corresponding characteristics.

To perform this study, the ICON index was used to determine the need for orthodontic treatment of both populations, and the DMTS index was used to determine the caries index. The results showed a greater but not significant need for orthodontic treatment in the population of Monterrey and higher rate of caries in the indigenous population of Chiapas. We believe that, in the case of the need for orthodontic treatment, the prevalence in Monterrey is greater due to various factors such as the amount of pollutants in the air, more people with allergic problems and the type of mestizo race present in the area.

Regarding the caries index, the caries index in Chiapas was higher, this seems to be due to the lack of knowledge about oral hygiene, its consequences, and the little importance given to it in the Chiapas area; as well as the type of diet to which they are subjected, which is high in carbohydrates.

## 1. Introducción

La necesidad de tratamiento ortodóntico presenta tasas sumamente altas no solo en México, si no en gran cantidad de países, lo que lo convierte en un problema de salud bucal mundial. Dentro de los factores que predisponen a padecer maloclusiones se encuentra la caries, la cual en México, se encuentra con una prevalencia por encima del 90%. Sumado a problemas respiratorios, alérgicos, discrepancias dentoescelares y hábitos bucales parafuncionales, son factores suficientes para desestabilizar una correcta oclusión y hacer de un individuo, candidato a tratamiento ortodóntico. Además, cada una de las poblaciones a estudiar, añadirá características totalmente distintas; por un lado, una población mestiza ubicada en una zona densamente poblada, y otra, cuya población es mayormente indígena y los cuales están ubicados en zonas de difícil acceso en medio de la Sierra Chiapaneca, en donde sus características dentoescelares no se han visto transformados de manera tan palpable como lo es el caso de la población mestiza de México.

Por lo tanto, esta investigación tiene como finalidad evaluar la necesidad de tratamiento ortodóntico, valorar el índice de caries y compararlo entre dos poblaciones, una comunidad indígena en Chiapas y una población de Monterrey. ¿Cuál será la necesidad de tratamiento ortodóntico en estas poblaciones? ¿Influirá el índice de caries? Esta es una cuestión que surge a partir de los resultados de investigaciones previas en donde el 99% de la población mexicana sufre de caries, dando como resultado pérdida prematura de órganos dentarios, produciendo alteraciones en la oclusión a temprana edad. ¿Habrá diferencias en la necesidad de tratamiento ortodóntico y el índice de caries entre las dos poblaciones estudiadas? Esto debido a las características encontradas en las dietas de cada población a estudiar y que tienen consecuencias distintas en cada población. Para este estudio se utilizó el índice de complejidad, resultado y necesidad de tratamiento ortodóntico (ICON) y el índice de caries CPOD; se tuvieron como objetivos determinar y valorar la necesidad de tratamiento ortodóntico, y el índice de caries para así compararlo con las dos poblaciones antes mencionadas.

## **2. Hipótesis**

Existe mayor necesidad de tratamiento ortodóntico y mayor prevalencia de caries en la población estudiantil de Monterrey comparado con la población indígena de Chiapas.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivos Generales**

- Comparar la necesidad de tratamiento ortodóntico entre una población indígena de Chiapas y la población estudiantil de Monterrey.
- Comparar el índice de caries entre una población estudiantil indígena de Chiapas y una población estudiantil de Monterrey.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico en la población indígena de Chiapas
- Determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico en la población estudiantil de Monterrey
- Determinar el nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico en ambas poblaciones
- Determinar el índice de caries en una población estudiantil indígena de Chiapas
- Determinar el índice de caries en una población estudiantil de Monterrey



## **4. Antecedentes**

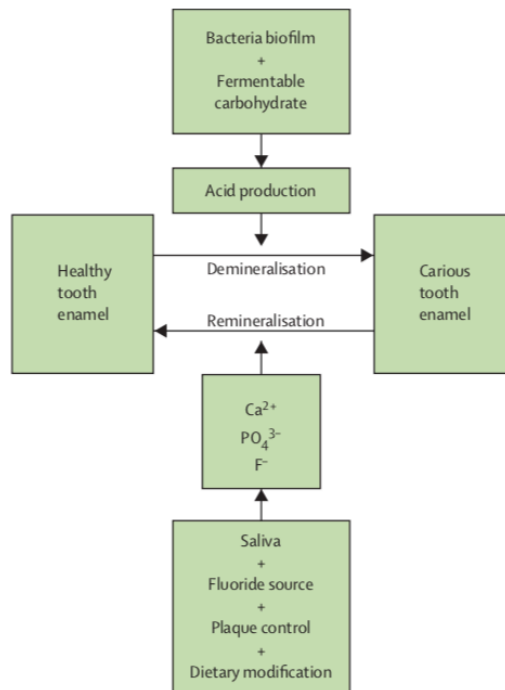
### **4.1 Caries**

Durante muchísimos años, diversos países han probado y desarrollado medidas para combatir a la caries dental, un problema de salud a nivel mundial (Frencken et al, 2017; Grigaluskienė et al, 2015; Al-Hamlan et al, 2015), la cual se encuentra presente en cerca del 60-90% de niños en edad escolar y en casi el 100% de población adulta (Gomez, 2015). Pero a pesar de las medidas desarrolladas, la mayor parte de la población sigue sufriendo las consecuencias de esta enfermedad (Frencken et al, 2017).

La caries dental es una afección compleja, crónica y multifactorial, y es el resultado de la interacción de la estructura dental, el biofilm adherido a la estructura dental, azúcares, así como la saliva e influencias genéticas (Pitts et al, 2017; Opal et al, 2015; Almoudi et al, 2019); que gracias a los avances en biología molecular, se han podido identificar a numerosos microorganismos como lo son el *Bifidobacterium dentium*, *Streptococcus mutans*, *Scardovia wiggsiae*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Prevotella* spp., *Selenomonas* spp., *Lactobacillus* spp. como microorganismos patógenos relacionados con el proceso de caries (Grigaluskienė et al, 2015).

La caries dental se presenta cuando existen periodos de desmineralización y remineralización en tramos cortos de tiempo, y en los cuales, la desmineralización ocurre durante un tiempo suficiente, es aquí, donde se presentan las primeras manifestaciones (Selwitz, 2007), debido principalmente a la producción de ácidos por los carbohidratos fermentables y el biofilm bacteriano (Figura 1).

Figura 1. Esquema de proceso de caries



Tomada del artículo de Selwitz et al, 2007

De acuerdo a diversos estudios elaborados a lo largo de la historia, y a la evidencia actual, los factores de riesgo más comunes y que tienen mayor influencia son los hábitos alimenticios, mantener una pobre higiene oral, se incluyen además, factores microbiológicos de cada individuo y el estrato socio economico, en especial el estrato socio economico bajo (Fan, 2019); además, todo estudio e información recabada suele ser susceptible al tipo de estudio realizado, a los participantes involucrados y a las técnicas estadísticas de análisis utilizadas en dichos estudios (Chaffee, 2015; Ghazal, 2015).

#### 4.1.1 Índice CPO

Tradicionalmente, la prevalencia de caries en países desarrollados suele ser baja, mientras que en países en vías de desarrollo suele ser más alta. Estas estadísticas se llevan generalmente a cabo por medio del índice CPO (Cariados, perdidos y obturados), instrumento que ha sido relevante desde el año 1938; recomendado y usado por la

Organización Mundial de la Salud (OMS) y demás organizaciones internacionales (Pitts et al, 2017; Radić et al, 2015; Cypriano et al, 2005).

Este índice global epidemiológico sobre caries, el CPO o DMF por sus siglas en inglés, hace referencia a los dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) y es principalmente utilizado en comparaciones internacionales (Namal et al, 2005). Este recolecta la experiencia de caries pasada y presente, y se puede realizar de manera individual o grupal. Si se lleva a cabo de manera individual, se suman la cantidad de dientes cariados, pérdidas y obturados del sujeto a evaluar y da un valor máximo de 28 en el caso de que no se incluyan los terceros molares, o 32 cuando estos estén presentes en boca.

Cuando el índice CPOD se utiliza en estudios grupales, se suman los resultados CPOD de toda la población y se divide entre la cantidad de participantes (Pitts et al, 2017).

## 4.2 Diagnóstico y Detección de lesiones cariosas

El término ha sido definido como el arte o acto de identificar a una enfermedad por sus signos y síntomas. En la última década, 3 términos han sido de gran relevancia en lo que a prevención de caries respecta (Tabla I)(Gomez, 2015):

**Tabla I. Términos relacionados al diagnóstico y prevención de caries**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
<b>Detección de la lesión</b>	Implica un método objetivo para determinar si la enfermedad está o no presente
<b>Evaluación de la lesión</b>	Se enfoca en monitorear una lesión o clasificarla, una vez que ha sido detectada
<b>Diagnóstico de caries</b>	Debería implicar una suma de toda la información disponible, por un humano profesionalmente calificado

El conjunto de esta información es vital para un exitoso entendimiento y control de la caries dental a nivel individual y poblacional (Pitts, 2017), por lo cual se han desarrollado diversos sistemas, y han empezado a utilizarse a lo largo del mundo, como lo es el caso del Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS por sus siglas en inglés), el cual considera las superficies sanas de los dientes y 6 etapas de caries. Para esta examinación se sugiere revisar las superficies cuando estas se encuentren limpias y secas, de preferencia con cepillo profiláctico o cepillo dental, y realizar la exploración con un instrumento de extremo redondeado, el cual se encargará de limpiar cualquier resto de alimento, revisar el contorno de las piezas, cualquier cavitación mínima o presencia de sellantes (ICDAS Coordinating Committee, 2005).

Este sistema, ideado entre el 2002 y el 2004, y el cual ha sufrido algunas modificaciones, consta de dos categorías: Caries coronal primaria y caries radicular. El criterio de detección de caries coronal primaria consta de dos dígitos, el primero se refiere a restauraciones previas y se categoriza en un rango del 0 al 9 (Tabla II).

**Tabla II. Sistema de código de restauraciones/sellantes ICDAS**

0 Superficie no sellada ni restaurada	5 Corona de acero cromo
1 Sellante parcial	6 Corona de oro, porcelana, metal – porcelana o carillas
2 Sellante completo	7 Restauración pérdida o quebrada
3 Restauración de color del diente	8 Restauración temporal
4 Restauración de amalgama	9 Usado para las siguientes condiciones:  96: Superficie dental no puede ser examinada 97: Diente faltante debido a caries 98: Diente faltante por otras razones que no sean caries 99: Diente no erupcionado

El segundo dígito va desde el 0 hasta el 6 y es usado para codificar a las caries (Tabla III):

**Tabla III. Descripción del segundo dígito usado para codificar las caries coroneles**

<b>0</b>	<b>Sano</b>
<b>1</b>	Primer cambio visual en esmalte
<b>2</b>	Cambio visual claro en esmalte
<b>3</b>	Ruptura localizada de esmalte (sin signos clínicos de involucramiento de dentina)
<b>4</b>	Sombra oscura subyacente a la dentina
<b>5</b>	Cavidad clara con dentina visible
<b>6</b>	Cavidad extensa clara con dentina visible

En donde cada uno de los códigos se detalla a continuación, divididos por zonas en fosas y fisuras (Tabla IV), superficies lisas (mesial o distal)(Tabla V), superficies libres lisas (Tabla VI) y caries relacionada con restauraciones y sellantes (Tabla VII):

**Tabla IV. Descripción de los códigos aplicado a fosas y fisuras**

<b>Fosas y fisuras</b>	<b>Superficie dental sana - 0:</b>
	No debe de haber cambio en la translucidez del esmalte después de secar 5 segundos con aire
	<b>Primer cambio visual en el esmalte – 1</b>
	Cuando se observa con humedad no hay ningun cambio en el color, pero después de 5 segundos de secado se observa una opacidad cariosa o decoloración que no es consistente con la apariencia de esmalte sano y está limitado al área de las fosas y fisuras
	<b>Cambio visual claro en esmalte - 2:</b>
	En humedad se observa una opacidad cariosa y/o decoloración cariosa café que es más amplia que la fisura (la lesión sigue siendo visible en seco)
	<b>Ruptura localizada de esmalte debido a caries sin dentina visible o sombra sudyacente - 3:</b>
	En humedad hay una opacidad cariosa y/o decoloración cariosa café que es más grande que la fisur.
	Una vez secado durante 5 segundos hay una pérdida de estructura por caries a la entrada o justo en las fosas o fisuras pero no se observa la dentina en las paredes o base de la discontinuidad.
	<b>Sombra oscura sudyacente de la dentina con o sin ruptura de esmalte - 4:</b>
	Esta lesión aparece como una sombra de dentina decolorada visible desde un aparente esmalte intacto el cual puede o no mostrar signos de ruptura localizada.
	El área oscurecida puede parecer de color gris, azul o café y es más visible cuando el diente está húmedo.
	<b>Cavidad clara con dentina visible - 5:</b>
	Cavidad en esmalte opaco o decolorado con exposición de la dentina que se encuentra debajo.
	<b>Cavidad extensa clara con dentina visible - 6:</b>
	La cavidad es profunda y amplia y la dentina es claramente visible

**Tabla V. Descripción de los códigos aplicado a superficies lisas**

<i>Superficie lisa</i>	<b>Superficie dental sana -0:</b>
	No debe de haber cambio en la translucides del esmalte después de secar 5 segundos con aire.
	<b>Primer cambio visual en el esmalte – 1</b>
	Cuando se observa con humedad no hay ningun cambio en el color, pero después de 5 segundos de secado se observa una opacidad cariosa o decoloración que no es consistente con la apariencia de esmalte sano y es observable desde la superficie lingual o vertibular
	<b>Cambio visual claro en esmalte - 2:</b>
	En humedad se observa una opacidad cariosa y/o decoloración cariosa café y la lesión sigue siendo visible en seco. La lesión puede ser vista desde vestibular o lingual.
	Cuando se observa desde oclusal, esta opacidad puede ser vista como una sombra limitada al esmalte, vista desde a través de la cresta marginal
	<b>Ruptura localizada de esmalte debido a caries sin dentina visible o sombra sudyacente -3:</b>
	Una vez secado por aproximadamente 5 segundos hay una pérdida clara de la integridad del esmalte vista desde vestibular o lingual
	<b>Sombra oscura sudyacente de la dentina con o sin ruptura de esmalte - 4:</b>
	Esta lesión aparece como una sombra de dentina decolorada visible a través de una cresta marginal, pared de esmalte vertibular o lingual aparentemente intacta
	Esta sombra puede parecer de color gris, azul o café y suele verse con mayor facilidad cuando el diente está humedo.
	<b>Cavidad clara con dentina visible -5:</b>
	Cavidad en esmalte opaco o decolorado con dentina expuesta
	<b>Cavidad extensa clara con dentina visible -6:</b>
	Pérdida obvia de estructura dental, cavidad extensa que puede ser profunda o ancha y la dentina es viisble en ambas paredes y en la base. La cresta marginal puede o no estar presente.



**Tabla VI. Descripción de los códigos aplicado a superficies libres lisas**

<i>Superficies libres lisas</i>	<b>Superficie dental sana - 0:</b>
	No debe de haber cambio en la translucides del esmalte después de secar 5 segundos con aire
	<b>Primer cambio visual en el esmalte – 1</b>
	Cuando se observa con humedad no hay ningun cambio en el color, pero después de 5 segundos de secado se observa una opacidad cariosa o decoloración que no es consistente con la apariencia de esmalte sano
	<b>Cambio visual claro en esmalte - 2:</b>
	En humedad se observa una opacidad cariosa y/o decoloración cariosa café que es más amplia que la fisura y la lesión sigue siendo visible en seco.
	La lesión está localizada muy próxima al margen gingival
	<b>Ruptura localizada de esmalte debido a caries sin dentina visible -3:</b>
	Una vez secado por 5 segundos existe una pérdida de integridad debido a caries sin dentina visible
	<b>Sombra oscura sudyacente de la dentina con ruptura o no del esmalte -4</b>
	Esta lesión aparece cono una sombra de dentina decolorada el cual puede o no mostrar signos de ruptura localizada
	Esta lesión puede aparecer como un color gris, azul o café y suele ser más visible cuando el diente está húmedo
	<b>Cavidad clara con dentina visible -5</b>
	Cavidad en esmalte opaco o decolorado con dentina expuesta
	<b>Cavidad extensa clara con dentina visible -6:</b>
	Pérdida obvia de estructura dental, cavidad extensa puede ser profunda o ancha y la dentina es claramente visible en ambas paredes y en la base
	Una cavidad extensa involucra al menos la mitad de una superficie dental o posiblemente alcanza a la pulpa

**Tabla VII. Descripción de los códigos relacionado a restauraciones y sellantes**

<b>CARS</b>	<b>Superficie dental sana con restauración o sellante -0:</b>
	Una superficie dental sana adyacente al margen de una restauración o un sellante. No debe de haber evidencia de caries
	<b>Primer cambio visual en el esmalte -1:</b>
	Cuando se observa con humedad no hay ningun cambio en el color, pero después de 5 segundos de secado se observa una opacidad cariiosa o decoloración que no es consistente con la apariencia de esmalte sano
	<b>Cambio visual claro en el esmalte/dentina adyacente al margen de una restauración o sellante -2:</b>
	Si el margen de la restauración está colocado en esmalte, el diente debe de ser observado húmedo. Cuando el diente está húmedo existe una opacidad consistente con la desmineralización que no es consistente con la apariencia de un esmalte sano. La lesión es aun visible en seco
	Si el margen de la restauración está colocada sobre la dentina, la decoloración puede ser vista la decoloración que no es consistente con la apariencia clinica de la dentina sana
	<b>Defecto de caries de &lt;0.5mm (con los signos del código 2) -3 :</b>
	Cavidad en el margen de la restauración/sellante de menos de .5mm, en combinación con una opacidad o decoloración consistente con desmineralización
	<b>Caries margainal en el esmalte/dentina/cemento adyacente a restauraciones/sellantes con sombra oscura de la dentina por debajo -4:</b>
	El diente tiene una sombra de dentina decolorada la cual es visible a través de un esmalte aparentemente intacto o con ruptura localizada de esmalte pero sin dentina visible
	Esta sombra puede aparecer como un color gris, azul, naranja o café y es más común y facil verla cuando el diente está húmedo
	<b>Cavidad clara adyacente a una restauración/sellante -5:</b>
	Dentina visible en el espacio interfacial con signos de caries como se describe en el código 4 en combinación de un espacio de >0.5 mm en ancho
	<b>Cavidad clara adyacente a una restauración/sellante -6:</b>
	Con dentina visible en el espacio interfacial con signos de caries descritos en el código 4, en combinación con un espacio de >0.5mm.

### 4.3 Maloclusión

Estudios se han llevado a cabo en todas las poblaciones de razas, y en la gran mayoría de las poblaciones a nivel mundial, y se han obtenido datos de prevalencia en donde se encuentran variaciones entre las diferentes etnias de acuerdo a sus antecedentes genéticos, geografía, status socio-económico y a factores relacionados con el medio ambiente (Joshi et al, 2014).

Dentro de los factores a considerar, es que estudios a lo largo del tiempo han relacionado a las maloclusiones severas con alteraciones en la respiración y patrones anormales para deglutir, así como también se han encontrado afecciones en la fonación y en la función masticatoria (Ngom et al, 2007). Debido a esto, las maloclusiones deben ser consideradas un problema de salud pública debido a su alta prevalencia y su impacto en la calidad de vida, así como a los factores que se relacionan con esta patología (Marques LS et al, 2006; Bernabe E et al, 2007; Bernabe E et al, 2008; Klages et al, 2005; Shaw WC, 1981), además, también siguen siendo un problema de salud pública en muchas comunidades alrededor del mundo entre grupos no privilegiados, correspondientes a países desarrollados, así como en los no desarrollados (Laganà et al, 2015), en donde la prevalencia de maloclusiones oscila entre el 40 y el 93% en distintos países (Aikins y Onyeaso, 2014).

Por tanto, en los últimos años, el campo de la investigación y el campo clínico se han enfocado más en el impacto de la salud oral y de las enfermedades bucales, maloclusiones, apariencia dental y esquelética, así como en el tratamiento para estas condiciones en el bienestar psicológico y funcional que generan (Azuma et al, 2008; Roopesh et al, 2015; Klages et al, 2005), por lo que la demanda para los tratamientos ortodónticos ha incrementado dramáticamente en la última década (Kuitert, 2000).

La lógica es que las recomendaciones de tratamiento están basadas en el aspecto estético que viene de investigaciones científicas, las cuales indican que la apariencia dental inaceptable puede estigmatizar, impedir crecimiento laboral y aceptación grupal,

estereotipar negativamente, así como tener un efecto negativo en el concepto propio como persona (Kapoor y Singh, 2015; Klages et al, 2005).

Las enfermedades orales y las anormalidades son altamente prevalentes como se mencionó con anterioridad y pueden tener consecuencias no solo físicas, sino también económicas, sociales y psicológicas (Farzanegan, 2014). Se cree además, que la regularidad en la forma de los arcos dentales pudieran facilitar la higiene dental, así como pudiera prevenir caries dental y enfermedad periodontal (Klages et al, 2005).

Un servicio ortodóntico sistemático y bien organizado para cualquier población requiere una evaluación de la necesidad y complejidad del tratamiento ortodóntico (Utomi y Onyeaso, 2014), con el fin de poder establecer diagnósticos y tratamientos más eficaces.

#### **4.4 Diagnóstico de maloclusiones**

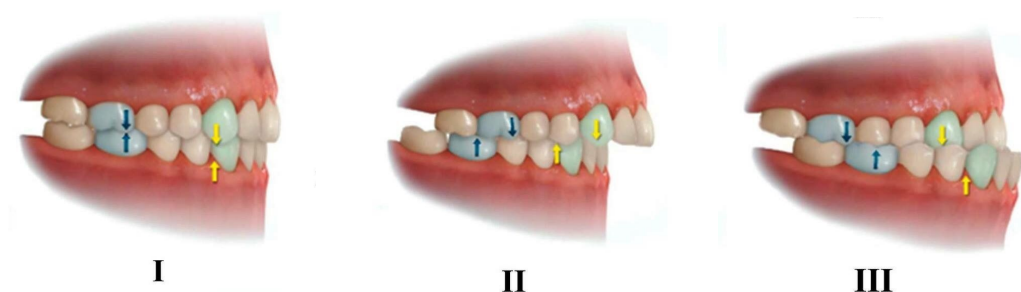
Se han creado herramientas para facilitar el diagnóstico de maloclusiones y discrepancias dentofaciales, así como para entender mejor el crecimiento y desarrollo del cráneo (Manosudprasit et al, 2017). Una de ellas, la cefalometría, introducida desde el año 1931, se ha convertido en parte de los exámenes de rutina para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico (Proffit y Fields, 2000; Graber y Vanarsdall, 2000), aunque en la actualidad, la utilidad de este tipo de radiografía es limitada, de acuerdo a estudios sistemáticos realizados recientemente (Durão et al, 2013), se pudo comprobar que aún con la ausencia del examen cefalométrico, se llegaron a los mismos planes de tratamiento que ortodoncistas con dichos exámenes (Nijkamp et al, 2008; Devereux et al, 2011; Durão et al, 2015). Por lo que ahora, diversas fuentes literarias sugieren que su uso está más enfocado a instituciones educativas o por razones medico-legales (Manosudprasit et al, 2017).

#### 4.4.1 Clasificación de Angle

Las maloclusiones esqueléticas según la clasificación de Angle se clasifican en clases II y III dependiendo de la posición del primer molar superior con respecto al primer molar inferior. En la maloclusión clase II, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se encuentra ubicada mesialmente con respecto al surco mesiovestibular del primer molar inferior, y son caracterizadas por una diferencia en las bases maxilares con la base del cráneo, producido por la protusión maxilar y/o retrusión mandibular, resultando en dos entidades clínicas; División 1, con proinclinación de los incisivos superiores y un incremento en el Overjet y: División 2, con retroinclinación de los centrales superiores y un overjet mínimo (Zegan et al, 2015).

En la clase III, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se encuentra distal con respecto al surco mesiovestibular del primer molar inferior (Bollhalder et al, 2013; Ghiz et al, 2005; Marchena-Rodríguez et al, 2018)(Figura 2).

Figura 2. Clasificación de la maloclusión



*Fotografía tomada del artículo de Marchena-Rodríguez et al, 2018*

La etiología de las maloclusiones clase III son multifactoriales, se incluyen factores genéticos y ambientales. Las presentaciones de la clase III son generalmente clasificadas

en dos categorías: Esqueletal y dental, y pueden deberse a retrusión maxilar o protusión mandibular o una combinación de ambas (Gupta et al, 2015).

Y por último, la clase I, considerada la oclusión normal, en donde la cúspide mesiovestibular del primer molar superior, ocluye en el surco mesiovestibular de la primera molar inferior (Marchena-Rodríguez et al, 2018).

Los principales problemas de esta clasificación es la falta de aleatoriedad de la información y el no incluir a otras razas en los estudios, por lo que distintos estudios en diferentes razas se han llevado a cabo para determinar las variaciones al trabajo original de Angle con respecto a la prevalencia de maloclusiones (Garner LD y Butt MH, 1985; Altemus LA, 1959; Cohen LK y Horowitz HS, 1970; Phaphe et al, 2012; Steigman et al, 1983; Silva RG y Kang DS, 2001; Lew et al, 1993; dos Santos et al, 2012).

#### **4.5 Índices ortodónticos**

Gran cantidad de índices ortodónticos han sido desarrollados para determinar la prevalencia y cuantificar la severidad de las maloclusiones en poblaciones y comunidades a lo largo del mundo (Borzabadi-Farahani, 2011; Borzabadi-Farahani, 2012; Kaygisiz et al, 2016). Estos índices son desarrollados para evaluar objetivamente las maloclusiones, así como las variaciones de la oclusión sana y necesidad de tratamiento ortodóntico de personas o poblaciones (Kaygisiz et al, 2016).

Los índices desarrollados al día de hoy, y algunos que fueron desarrollados desde los años 60's fueron diseñados para evaluar la severidad de la maloclusión relacionado a la necesidad de tratamiento ortodóntico (Draker, 1960; Salzmann, 1968; Summers, 1971; Daniels y Richmond, 2000; Liao et al, 2012). Dicha necesidad de tratamiento ortodóntico, se basa en algunos aspectos en común, como lo es la estética, relación oclusal, overjet, overbite, piezas impactadas y espaciamiento dental (Daniels y Richmond, 2000).

La estética juega un papel importantísimo, ya que el autoestima humana y la autoconfianza depende en una gran parte de una apariencia física aceptable, lo que

involucra una sonrisa agradable, dientes alineados, y proporciones faciales adecuadas (Aikins et al, 2012; Albarakati, 2007; Kaya y Uyar, 2016; Van der Geld et al, 2007).

Entre los más utilizados son el índice de necesidad de tratamiento ortodóntico (IOTN), Peer Assessment Rating (PAR) y el índice de Complejidad, Resultados y de Necesidad de Tratamiento Ortodóntico (ICON) (Kaygisiz et al, 2016).

#### **4.5.1 Índice de Necesidad de Tratamiento Ortodóntico (IOTN)**

Uno de los índices más utilizados es el IOTN, realizado por Brook y Shaw, diseñado para ser un índice válido y reproducible para la prioridad de necesidad de tratamiento (Siddiqui et al, 2014). Éste, ha sido usado extensamente para evaluar la percepción de necesidad de tratamiento y la necesidad real de cada paciente (Locker D, 2007; Ahmed B, et al., 2001; de Oliveira CM y Sheiham A, 2004; Broder HL et al., 2005; Patel RR, et al., 2007) mediante el uso de dos componentes independientes: el componente de salud oral y el componente estético (Bernabe E, 2007).

##### **4.5.1.1 Componente Estético**

El componente estético consiste en 10 fotografías a color, mostrando denticiones que difieren en atractivo: el grado 1 representa lo más atractivo y el grado 10 el menos atractivo (Figura 3). De estas, la fotografía seleccionada, es el puntaje obtenido que después será añadido a las demás puntuaciones obtenidas en el índice.

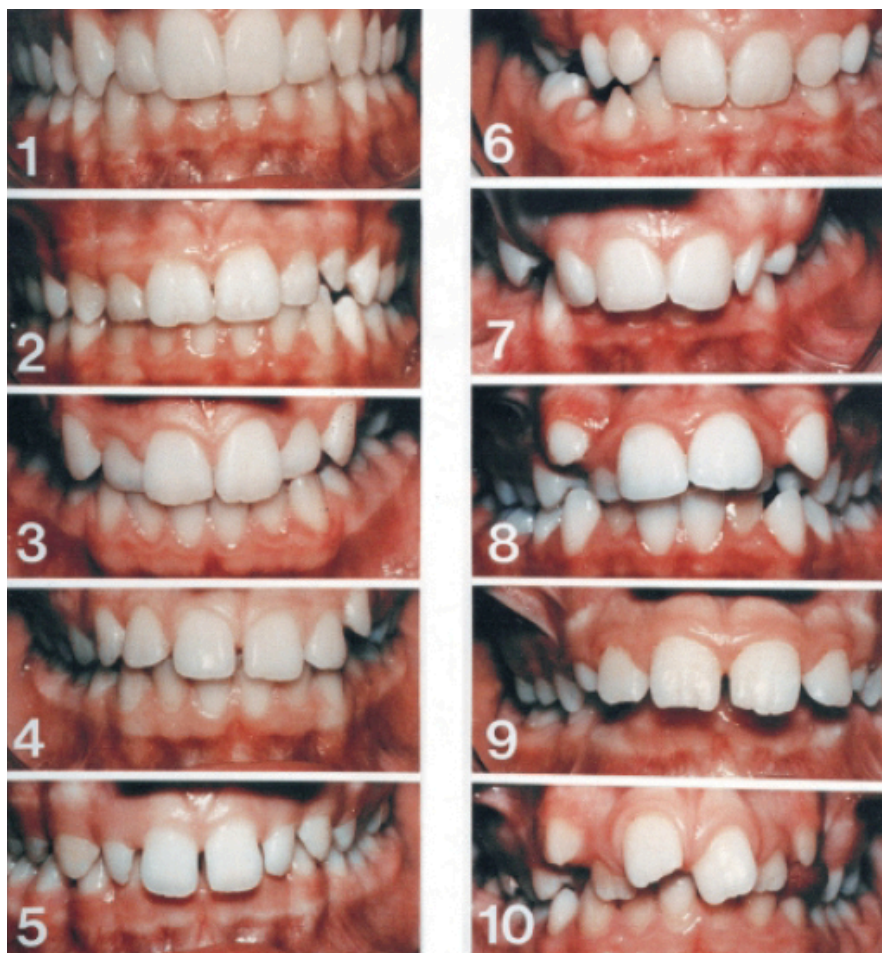


Figura 3. Componente estético del IOTN

Del grupo 1 al 4, representa poco o no tratamiento requerido, grados del 5 al 7 requieren tratamiento moderado o límite de necesidad de tratamiento, y los grados del 8 al 10 representan la indicación de necesidad de tratamiento más fuerte (Taddei et al, 2016).



#### 4.5.1.2 Componente de salud oral

El otro componente, el de salud oral, y el cual complementa el índice IOTN, incorpora varias características oclusales que se considera incrementan la morbilidad de una dentición.

Existen 5 grados en este componente: grado 1 y 2 representan que no hay necesidad de tratamiento, grado 3 representa el límite de necesidad, y los grados 4 y 5 representa la necesidad de tratamiento ortodóntico más fuerte (Borzabadi-Farahani et al, 2010)(Tabla VIII).

Tabla VIII. Componente de salud oral

Grado	Necesidad de tratamiento
1	No
2	No
3	Límite de necesidad
4	Si
5	Si

Estos grados se explican a continuación:

- **Grado 1 – No se requiere tratamiento**
- ❖ 1.a Maloclusiones sumamente menores, incluyen desplazamientos menores a 1mm
- **Grado 2 – Poca necesidad**
- ❖ 2.a Overjet aumentado > 3.5 mm pero ≤ 6 mm (con competencia labial)
- ❖ 2.b Overjet inverso mayor a 0 mm pero ≤ 1mm

- ❖ 2.c Mordida cruzada posterior o anterior con  $\leq 1\text{mm}$  de discrepancia entre la posición de contacto retrusivo y posición de intercuspidez
- ❖ 2.d Desplazamiento de los dientes  $> 1\text{mm}$  pero  $\leq 2\text{mm}$
- ❖ 2.e Mordida abierta anterior o posterior  $> 1\text{mm}$  pero  $\leq 2\text{mm}$
- ❖ 2.f Overbite aumentado  $\geq 3.5\text{mm}$  (Sin contacto gingival)
- ❖ 2.g Oclusiones prenormales o post normales sin otras anomalías. Incluye discrepancias de hasta media unidad

- **Grado 3 – Necesidad Limitada**

- ❖ 3.a Overjet aumentado  $> 3.5\text{ mm}$  pero  $\leq 6\text{ mm}$  (incompetencia labial)
- ❖ 3.b Overjet inverso mayor a  $1\text{ mm}$  pero  $\leq 3.5\text{mm}$
- ❖ 3.c Mordida cruzada anterior o posterior con  $>1\text{mm}$  pero  $\leq 2\text{mm}$  de discrepancia entre posición de contacto retrusivo y posición de intercuspidez
- ❖ 3.d desplazamiento de los dientes  $>2\text{mm}$  pero  $\leq 4\text{mm}$
- ❖ 3.e Mordida abierta anterior o lateral  $> 2\text{mm}$  pero  $\leq 4\text{mm}$
- ❖ 3.f Overbite aumentado e incompleto sin trauma gingival o palatino

- **Grado 4 – Requiere tratamiento**

- ❖ 4.a Overjet aumentado  $> 6\text{mm}$  pero  $\leq 9\text{ mm}$
- ❖ 4.b Overjet inverso  $> 3.5\text{ mm}$  sin dificultades masticatorias o de lenguaje
- ❖ 4.c Mordida cruzada anterior o posterior con  $> 2\text{ mm}$  de discrepancias entre la posición de contacto retrusivo y posición de intercuspidez
- ❖ 4.d Desplazamientos severos de los dientes  $> 4\text{mm}$
- ❖ 4.e Mordida abierta anterior o lateral extrema de  $> 4\text{ mm}$
- ❖ 4.f Overbite aumentado y completo con trauma gingival o palatino

- ❖ 4.g Hipodoncia menos extensa que requiera ortodoncia pre restaurativa o cierre de espacios para eliminar la necesidad de una prótesis.
- ❖ 4.h Mordida cruzada posterior lingual sin contactos funcionales en uno o más segmentos bucales.
- ❖ 4.i Overjet inverso de  $> 1$  mm pero  $< 3.5$  mm con dificultades masticatorias y de lenguaje identificadas
- ❖ 4.j Dientes parcialmente erupcionados, inclinados o impactados contra dientes adyacentes
- ❖ 4.k Dientes supernumerarios existentes

- **Grado 5 – Requiere tratamiento**

- ❖ 5.a Overjet aumentado de  $> 9$  mm
- ❖ 5.h Hipodoncia extensa con implicaciones restaurativas (más de un diente faltante en cualquier cuadrante que requiera ortodoncia pre restaurativa)
- ❖ 5.i Erupción impedida de algún diente (aparte de 3eros molares) debido a apiñamiento, desplazamientos, presencia de dientes supernumerarios, dientes deciduos retenidos, y cualquier causa patológica
- ❖ 5.m Overjet inverso de  $> 3.5$  mm con dificultades masticatorias y de lenguaje registradas
- ❖ 5.p Defectos de labio y paladar hendido
- ❖ 5.s Dientes deciduos anquilosados

#### 4.5.2 Índice PAR.

Otros índices han sido desarrollados para evaluar el nivel de maloclusión y además el resultado de los tratamientos ortodónticos. El índice PAR (Peer Assessment Rating), fue desarrollado para obtener medidas de las maloclusiones y ha sido ampliamente utilizado para la evaluación de su severidad y los efectos del tratamiento al resolverlo. El índice consta de 11 componentes a evaluar (Richmond et al, 1992) (Tabla IX), en donde cada medición obtendrá un puntaje.

**Tabla IX. Componentes del índice PAR**

<b>1</b>	Segmento superior derecho
<b>2</b>	Segmento superior anterior
<b>3</b>	Segmento superior izquierdo
<b>4</b>	Segmento inferior derecho
<b>5</b>	Segmento inferior anterior
<b>6</b>	Segmento inferior izquierdo
<b>7</b>	Oclusión bucal derecha
<b>8</b>	Overjet
<b>9</b>	Overbite
<b>10</b>	Línea media
<b>11</b>	Oclusión bucal izquierda

Uno de los inconvenientes de este índice, es que no puede ser utilizado para cuantificar la posición de los dientes exactamente (Cansunar y Uysal, 2014), ya que solo provee un estimado de que tan alejado se encuentra el caso con respecto al alineamiento y oclusión normal o ideal, en donde un valor de 0 indica alineación y oclusión perfecta, mientras que valores más altos (rara vez mayores a 50) indican un aumento en los niveles de irregularidad. La diferencia entre los resultados pre y post tratamiento reflejan el grado de mejoría y, con esto el éxito del tratamiento (Taddei et al, 2016).

#### **4.5.3 Índice de Complejidad, Resultados y de Necesidad de Tratamiento Ortodóntico (ICON)**

Recientemente y debido a las limitaciones de los índices previos, fue desarrollado un nuevo índice como un intento de estandarizar la evaluación de maloclusiones y la necesidad de tratamiento ortodóntico (Liu et al, 2011), este índice, se basó en un consenso realizado a 97 ortodoncistas alrededor del mundo, el cual es llamado el índice de complejidad, resultados y necesidad de tratamiento ortodóntico (ICON) (Daniels y Richmond, 2000).

Ha sido desarrollado por Daniels y Richmond en el año 2000 y afirman que es más simple de evaluar que los índices previos (Torkan et al, 2015).

Consiste en 5 medidas reguladas, las cuales se conforman por el componente estético perteneciente al índice de necesidad de tratamiento ortodóntico (IOTN), apiñamiento/espaciamiento de arcada superior, presencia de mordidas cruzadas, relación vertical anterior (mordida abierta o cerrada), e intercuspidez de segmentos posteriores como lo sugiere el índice PAR (Peer Assessment Rating) (Richmond et al, 1992)(Figura 4), en donde los valores registrados se multiplican por su valor proporcionado como se detalla a continuación:

- Componente estético x 7
- Apiñamiento/espaciamiento de arcada superior x 5
- Mordidas Cruzadas x 5
- Relación vertical anterior x 4
- Intercuspidización de segmento posterior x 3

Figura 4. Registro de índice ICON

Component	0	1	2	3	4	5	Subtotal
1 Esthetic	1-10						Esthetic
2 Upper Arch Crowding	<2 mm	2.1-5mm	5.1-9 mm	9.1-13 mm	13.1-17 mm	>17mm	Crowding
Upper Arch Spacing	<2mm	2.1-5mm	5.1-9 mm	> 9mm			Spacing
						impacted tooth present	Impaction
3 Crossbite	No	Yes					Crossbite
4 Incisor Open Bite	Edge to Edge	< 1mm	1.1-2mm	2.1-4mm	>4mm		Open Bite
Incisor Overbite	<1/3 coverage	1/3 to 2/3 coverage	2/3 to fully covered	Fully covered			Overbite
5 Buccal Segment Anterior-Posterior	Cusp to embrasure Only. Class I II o III	Between Cusp/ Embrasure and Cusp/ Cusp	Cusp to cusp			Right	A/P
						Left	A/P

Recordando que el componente estético tiene un valor del 1 al 10, apiñamiento o espaciamiento un valor del 0 al 5, mordida cruzada un valor del 0 al 1, el aparatado de overbite o mordida abierta un valor del 0 al 4, y relación posterior un valor del 0 al 2 (lado izquierdo y derecho se suman primero entre si, después se multiplica por el valor correspondiente).

Una vez finalizado el proceso de multiplicación de cada valor obtenido, se sumaran los puntajes y este, es el puntaje ICON del caso. El grado de complejidad se explica a continuación (Daniels y Richmond, 2000) (Tabla X):

**Tabla X. Valores de corte de  
complejidad ICON**

<b>Grado de Complejidad</b>	<b>Rango del valor</b>
<b>Fácil</b>	<29
<b>Leve</b>	29-50
<b>Moderado</b>	51-63
<b>Difícil</b>	64-77
<b>Muy Difícil</b>	>77
<b>Corte de Necesidad de Tratamiento</b>	43
<b>Corte para resultado de tratamiento ortodóntico</b>	31

#### **4.5 Tratamiento**

El tratamiento para estas alteraciones es llevado a cabo por medio de la ortodoncia, la cual es una rama de la odontología que se encarga del tratamiento de las irregularidades de los dientes y anormalidades entre las relaciones con las estructuras que los rodean (K C et al, 2014). Así mismo, la mala alineación dental, ya sea por maloclusión, apiñamiento, o piezas dentales faltantes puede llevar a problemas en la fonación, masticación, desgaste prematuro y además afectar a la estética facial (Aikins et al, 2012).

Es por esto que la evaluación de las maloclusiones y la necesidad de tratamiento para efectos de salud pública es crucial para planear servicios ortodónticos en cuanto a la planeación necesaria de recursos humanos y financieros, así como también para monitorear los programas de salud bucal ofrecidos actualmente (Nguyen, et al, 2014).

El beneficio de la corrección de estos problemas dentales y esqueléticos, permiten obtener un mejor acceso para la higiene oral y pueden mejorar la morfología de tejidos blandos y duros (Boyd et al, 1989; Chou et al, 2013).



## **5. Métodos**

El tipo de estudio realizado fue de corte transversal, de tipo comparativo, observacional, abierto y prospectivo. En este estudio se analizó a un grupo de 354 adolescentes pertenecientes a la comunidad indígena Tzotzil de la zona de Siltepec, Chiapas y a 446 adolescentes de la zona metropolitana de Monterrey, los cuales fueron recolectados de 3 preparatorias distintas, y de distintos estratos socioeconómicos.

### **5.1 Criterios de Selección**

Los criterios que fueron utilizados se detallan a continuación.

#### **5.1.1 Criterios de inclusión:**

- Adolescentes que acudan a las instituciones antes mencionadas que tengan entre 12 y 20 años de edad.

#### **5.1.2 Criterios de Exclusión:**

- Adolescentes con tratamiento ortopédico u ortodéntico previo o activo.
- Adolescentes con dentición Mixta.

#### **5.1.3 Criterios de Eliminación:**

- Estudiantes que no acudan con el consentimiento informado firmado por sus padres.

Por las condiciones de las variables a evaluar del tipo cualitativas (prevalencia de maloclusiones y necesidades de tratamiento ortodóntico en dos poblaciones) donde además, se trata de una población finita se determina un estudio censal.

Para ello se revisará a todos los estudiantes de una escuela preparatoria de Siltepec, Chiapas y el total de estudiantes de 3 preparatorias de Monterrey N.L., serán seleccionados los estudiantes que cumplan con los criterios determinados de inclusión, exclusión y eliminación.

## 5.2 Técnica Muestral

El modelo estadístico analítico del presente proyecto consiste en la aplicación de pruebas de bondad para 2 variables, posterior a este modelo se procederá a realizar un modelo analítico para verificación de pruebas de hipótesis, considerando los datos presentados en el objetivo general, el modelo corresponde a la aplicación de prueba de bondad de ajuste o de Chi cuadrada.

La prueba de chi cuadrada es utilizada para evaluar hipótesis en el sentido de relación entre dos variables, aplica para variables nominales, ordinales o en intervalos. Su cálculo se realiza por medio de una tabla de contingencia o tabulación cruzada para las dos variables.

Dicha prueba, la cuál fue evaluada con un 95% de confiabilidad se utilizó para determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico y presencia de maloclusión y se realizará bajo la siguiente estadística de prueba:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_{io} - f_{ie})^2}{f_{ie}} \quad \chi^2 = \sum \frac{(|f_{io} - f_{ie}| - 0.5)^2}{f_{ie}} \quad c = \sqrt{\frac{\chi^2 c}{\chi^2 c + n}}$$
$$c = \sqrt{\frac{\chi^2 c}{\chi^2 c + n}}$$

### 5.3 Descripción de Procedimientos:

- Se proporcionó una hoja de consentimiento informado a los padres de los jóvenes a revisar, en el que se solicitó su autorización para realizar la examinación bucal a sus hijos; una vez recibidas dichas autorizaciones, fueron recolectados y archivados por el investigador.
- Posteriormente, una vez almacenadas las autorizaciones, se procedió a citar a los alumnos a la exploración odontológica, la cual fue realizada de manera extraoral e intraoral. Estas revisiones fueron llevadas a cabo en un área privada, con guantes de látex de inspección para cada paciente, espejo intraoral desechable y una regla milimétrica, con cubierta de plástico desechable para cada paciente analizado
- El primer procedimiento fue el de evaluar el CPOD, en el que se evaluaron los dientes con caries, perdidos y obturados y se anoto la sumatoria final en la ficha de registro. Los procedimientos siguientes, se llevaron a cabo fueron siguiendo el protocolo de ICON (se valoró la estética, apiñamiento en arcada superior, espaciamiento en arcada superior, presencia de dientes impactados, presencia o ausencia de mordidas cruzadas o abiertas, se analizó así también la sobremordida vertical, y por último el tipo de contacto en región posterior derecho e izquierdo), todo siendo registrado en tiempo real en los formatos elaborados para el estudio.

La examinación clínica fue llevada a cabo por 3 examinadores, cuyas evaluaciones en el uso del índice CPOD y el ICON fueron estandarizados por calibración. Los ejercicios de calibración para los evaluadores del CPOD y del ICON fueron llevados a cabo usando 10 modelos de estudio y fotografías de pacientes de ortodoncia los cuales no participaron en el estudio. Esta información fue usada para examinar y reexaminar a cada examinador al menos 3 veces, y fueron llevadas a cabo con 3-4 semanas de diferencia entre exámenes.

A continuación, se detalla la manera de cómo se evaluaron cada uno de los rubros:

El primer rubro a evaluar fue la estética, esta, fue evaluada por el investigador en una escala del 1 al 10, esta fue realizada de manera subjetiva, tomando como referencia la

escala del componente estético del IOTN (Figura 3). Este resultado se multiplicó por 7 y nos brindó el resultado estético final.

El segundo rubro, de apiñamiento o espaciamiento de la arcada superior, fue evaluado utilizando una regla milimétrica, y se distribuyeron de la siguiente manera: Apiñamiento menor a 2mm se calificó con una calificación de 0, apiñamiento de 2.1mm a 5mm se calificó como 1, de 5.1mm a 9mm como 2, de 9.1mm a 13mm como 3, de 13.1mm a 17mm como 4 y apiñamiento mayor a 17mm se calificó como 5; el resultado obtenido fue multiplicado por 5, dando el puntaje final para ese rubro.

En el caso de que hubiera espaciamiento, se evaluó de igual manera la arcada superior, con la regla milimétrica de la misma manera, en donde espaciamientos menores a 2mm se calificaron con un 0, espaciamientos de 2.1mm a 5mm se calificaron como 1, espacios de 5.1mm a 9mm se calificaron como 2, y espaciamientos mayores a 9mm se calificaron como 3; el resultado obtenido de cada paciente fue multiplicado por 5 para dar el resultado final de ese rubro.

Si el paciente contaba con alguna pieza impactada presente, se calificó directamente con un 5, y para obtener la calificación definitiva se multiplicó también por 5.

El tercer rubro a evaluar fue el de mordidas cruzadas, en caso de no haber, se calificó con un 0, en caso de que hubiera mordida cruzada presente se le otorgaba la calificación de 1, y al final se multiplicó por 5 para obtener la calificación final.

El cuarto rubro a evaluar fue la relación anterior, en donde primero se evaluó si existía la presencia de mordida abierta, en donde una relación borde a borde fue evaluada con un 0, mordidas abiertas menores a 1mm se calificaron como 1, mordidas abiertas de 1.1mm a 2mm se calificaron como 2, de 2.1-4mm como 3 y mayores de 4mm como 4; el resultado final se obtuvo multiplicando este resultado por 4.

En caso de que no existiera mordida abierta se procedió a evaluar el overbite, en donde una cobertura menor a 1/3 se calificaba como 0, cobertura de 1/3 a 2/3 se calificó como 1, de 2/3 a completamente cubierta como 2, y totalmente cubierta como un 3. Dichos

resultados fueron multiplicados por 4, proporcionando el resultado final de este apartado.

Por último, el quinto rubro, se evaluó el tipo de contacto posterior, tanto el lado derecho como el lado izquierdo, en donde si la cúspide ocluía con el surco se calificaba como 0 (No importa si es clase I, II o III), si la vertiente ocluía con el surco, recibía calificación de 1, y si ocluía cúspide a cúspide se calificaba como 2. Cada resultado (derecho e izquierdo) era sumado entre sí y después multiplicado por 3 y daba el resultado final de ese rubro.

Al finalizar este proceso, se realizó la sumatoria de cada persona analizada, capturando toda la información de cada uno de los formatos en hojas de Excel.

La manera en la que fue clasificada la necesidad de tratamiento es la utilizada en la Tabla X, y se detalla a continuación:

**Tabla X. Valores de corte de  
complejidad ICON**

<b>Grado de Complejidad</b>	<b>Rango del valor</b>
<b>Fácil</b>	<29
<b>Leve</b>	29-50
<b>Moderado</b>	51-63
<b>Difícil</b>	64-77
<b>Muy Difícil</b>	>77

En donde Daniels y Richmond nos mencionan que el valor mínimo para necesidad de tratamiento es de 43, y una vez realizado el tratamient ortodóntico, el obtener un resultado de tratamiento ortodóntico satisfactorio se acepta un valor máximo de 31.

Toda la información recabada fue colocada al momento en el formato de recolección mencionado anteriormente (Figura 4).

**Sección 4. Índice de Complejidad de Tratamiento y Resultados (ICON):**

Component		0	1	2	3	4	5	Subtotal
1	Esthetic	1-10						Esthetic
2	Upper Arch Crowding	<2 mm	2.1-5mm	5.1-9 mm	9.1-13 mm	13.1-17 mm	>17mm	Crowding
	Upper Arch Spacing	<2mm	2.1-5mm	5.1-9 mm	> 9mm			Spacing
							impacted tooth present	Impaction
3	Crossbite	No	Yes					Crossbite
4	Incisor Open Bite	Edge to Edge	< 1mm	1.1-2mm	2.1-4mm	>4mm		Open Bite
	Incisor Overbite	<1/3 coverage	1/3 to 2/3 coverage	2/3 to fully covered	Fully covered			Overbite
5	Buccal Segment Anterior-Posterior	Cusp to embrasure Only. Class I II o III	Between Cusp/Embrasure and Cusp/Cusp	Cusp to cusp			Right	A/P
							Left	A/P

Self-perception score: \_\_\_\_\_

Por último, se realizaron los gráficos resultantes de la información capturada.

## 6. Resultados

De un total de 800 sujetos, 354 (44.25%) correspondieron a la comunidad indígena de Chiapas y 446 (55.75%) pertenecientes a la ciudad de Monterrey. Fueron examinados y analizados para este estudio, en donde, después de aplicar los criterios de inclusión y de exclusión, la muestra final consistió en 795 sujetos; 350 (44.02%) correspondientes a la comunidad indígena, y 445 (55.9%) a la ciudad de Monterrey (Tabla XI).

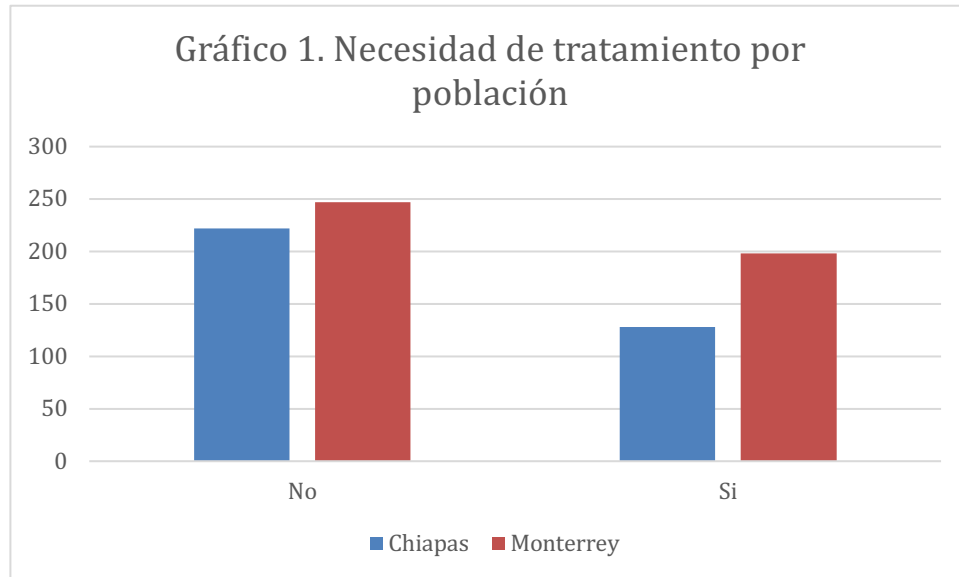
Tabla XI. Distribución de la población					
Ciudad		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válido</b>	Chiapas	350	44.02	44.02	44.02
	Monterrey	445	55.9	55.9	100.0
	Total	796	100.0	100.0	

De los 795 sujetos que conforman el total del estudio, 326 (41%) tienen necesidad de tratamiento ortodóntico.

Del total de la población estudiada de Chiapas, el 36.57% (128) tiene necesidad de tratamiento ortodóntico; en cuanto al total de Monterrey, el 44.49% (198) tiene necesidad de tratamiento ortodóntico (Tabla XII, Gráfico 1).

Tabla XII		Necesidad de tratamiento por población		Total
		No	Si	
<b>Ciudad</b>	Chiapas	222	128	350
	Monterrey	247	198	445
<b>Total</b>		469	326	795

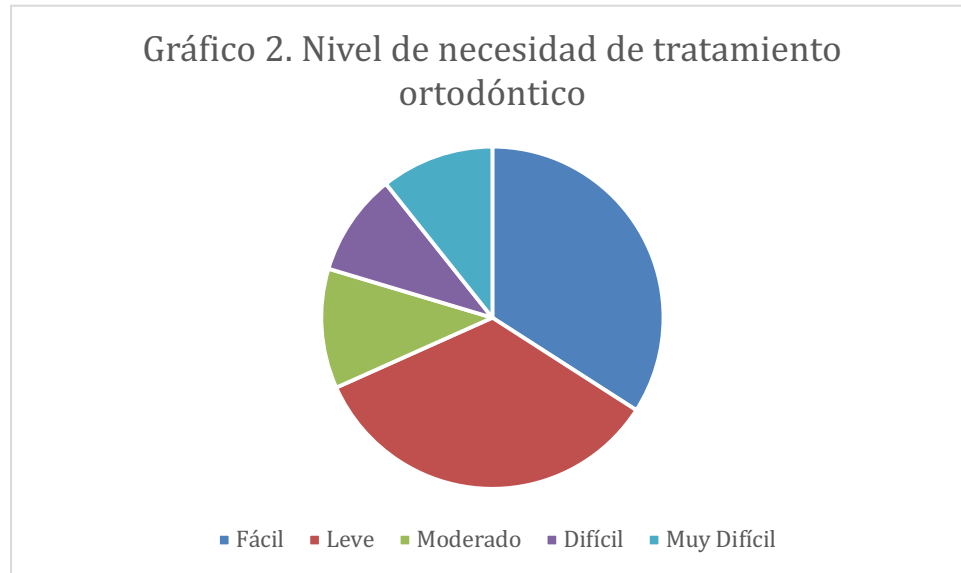




Fue evaluado además, el nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico, nuestros resultados mostraron que 271 sujetos (34%) tienen una maloclusión fácil de tratar, 272 (34.2%) una maloclusión leve y 90 (11.3%) una maloclusión moderada.

Una maloclusión de difícil tratamiento fue encontrada en 77 (9.7%) sujetos, y solo 85 sujetos (10.7%) sufren de una maloclusión muy difícil de tratar (Tabla XIII y Gráfico 2).

Tabla XIII. Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico					
Nivel		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fácil	271	34	34	34
	Leve	272	34.2	34.2	68.2
	Moderado	90	11.3	11.3	79.5
	Difícil	77	9.7	9.7	89.2
	Muy Difícil	85	10.7	10.7	100.0
	Total	795	100.0	100.0	



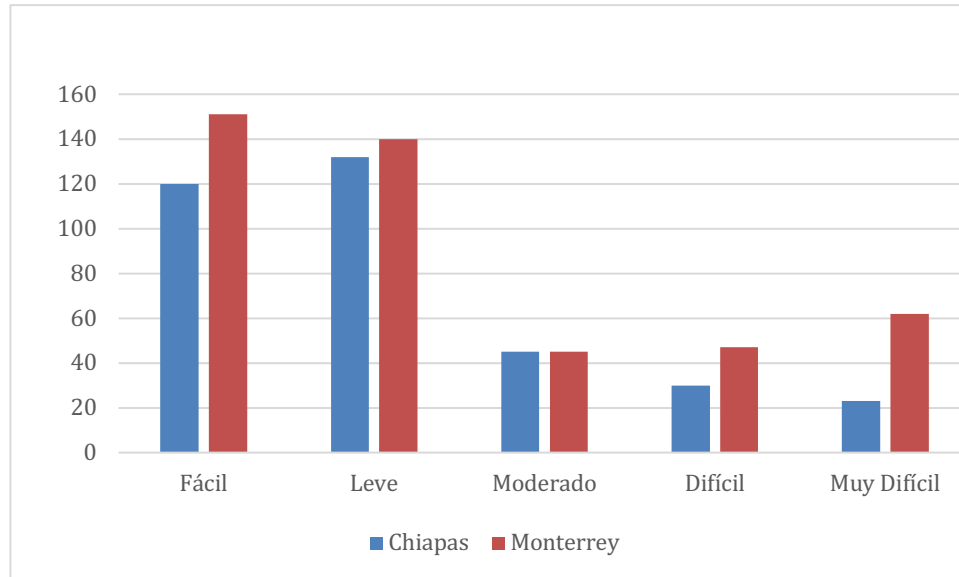
En cuanto a nivel de necesidad de tratamiento por población (Tabla XIV, Gráfico 3), en la población estudiada de Chiapas, 120 sujetos (34.28%) sufren de una maloclusión fácil de tratar, 132 sujetos (37.70%) una maloclusión leve, 45 (12.8%) una maloclusión moderada, 30 (8.5%) una maloclusión difícil y 23 (6.5%) una maloclusión muy difícil.

En la población de Monterrey los resultados fueron los siguientes: 151 sujetos (33.93%) sufren de una maloclusión fácil, 140 (31.46%) una maloclusión leve, 45 (10.11%) de maloclusión moderada, 47 (10.56%) de una maloclusión difícil y 62 (13.93%) sufren de una maloclusión muy difícil de tratar.

Tabla XIV. Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico por población

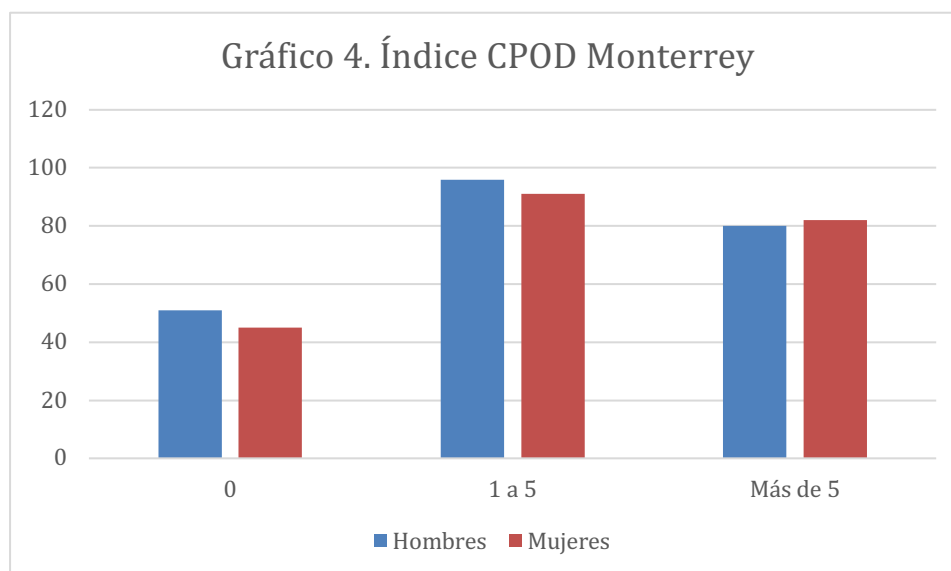
		Fácil	Leve	Moderado	Difícil	Muy Difícil	Total
<b>Ciudad</b>	Chiapas	120	132	45	30	23	350
	Monterrey	151	140	45	47	62	445
<b>Total</b>		271	272	90	77	85	795

**Gráfico 3. Nivel de necesidad de tratamiento ortodóntico por población**

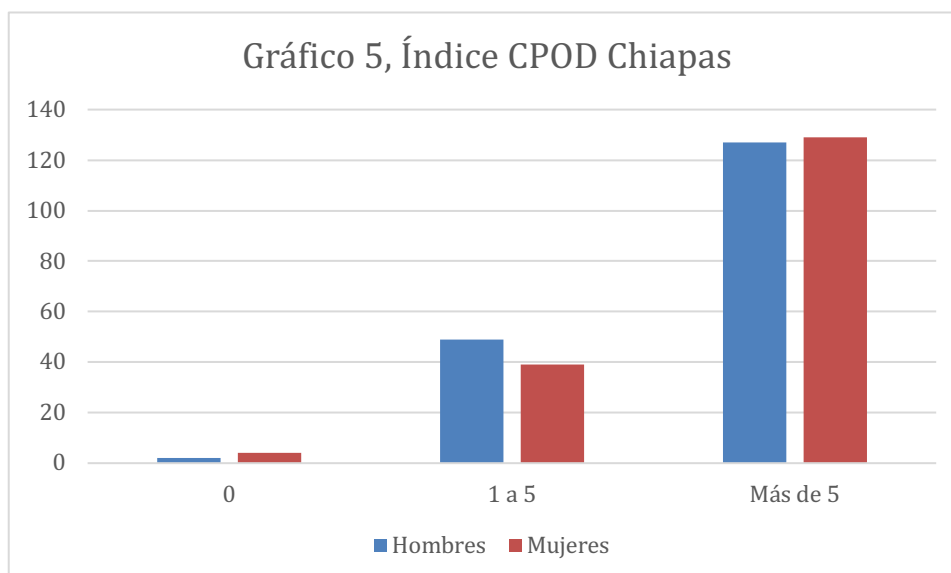


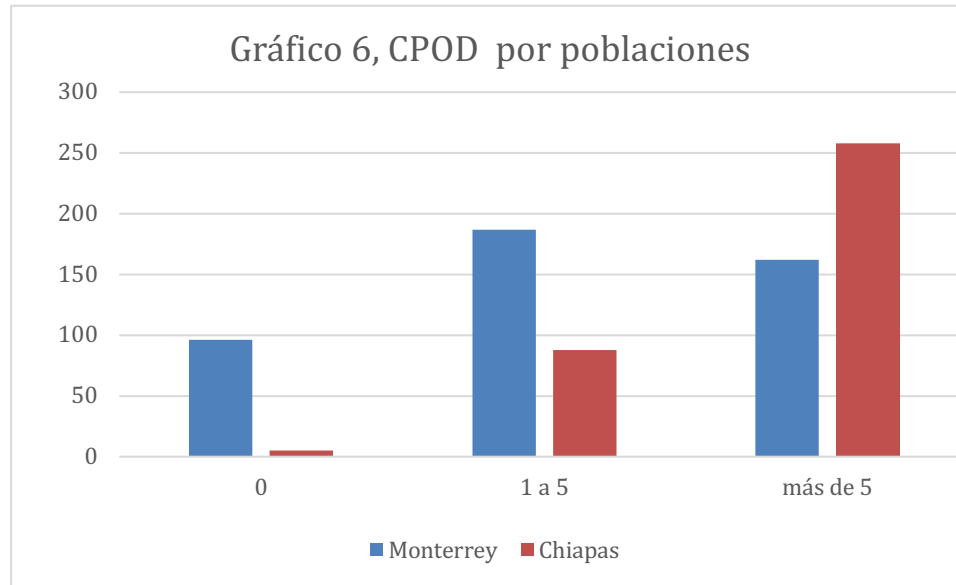
Se analizó además, el índice CPOD por poblaciones. En la ciudad de Monterrey, un total de 96 sujetos (21.57%) tuvo un CPOD de 0; 187 sujetos (42.02%) tuvo un CPOD de 1 a 5, y por último, 162 sujetos (36.4%) tuvieron un CPOD de más de 5 (Tabla XV, Gráfico 4; Gráfico 6); en donde el promedio CPOD fue de 4.9.

Tabla XV. Índice de caries en Monterrey						
CPOD	Hombres		Mujeres		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
<b>0</b>	51	22.46	45	20.64	96	21.57
<b>1 a 5</b>	96	42.29	91	41.74	187	42.02
<b>Más de 5</b>	80	35.24	82	37.61	162	36.4
<b>Total</b>	227		218		445	



Respecto a la población de Chiapas, un total de 5 sujetos (1.42%) tuvo un CPOD de 0; 88 sujetos (25.14%) tuvieron un CPOD de 1 a 5, y por último, 258 sujetos (73.7%) tuvieron un CPOD de más de 5 (Gráfico 5; Gráfico 6). Se obtuvo un valor promedio CPOD de 8.5 para la población de Chiapas.

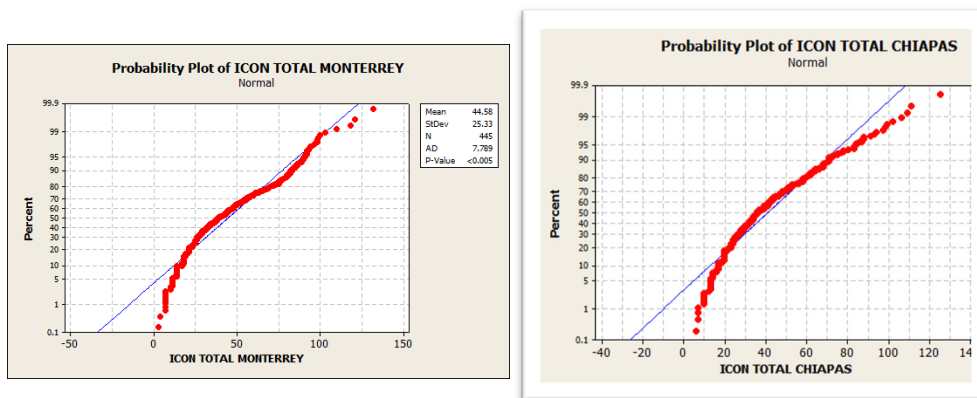




### 6.1 Análisis del ICON

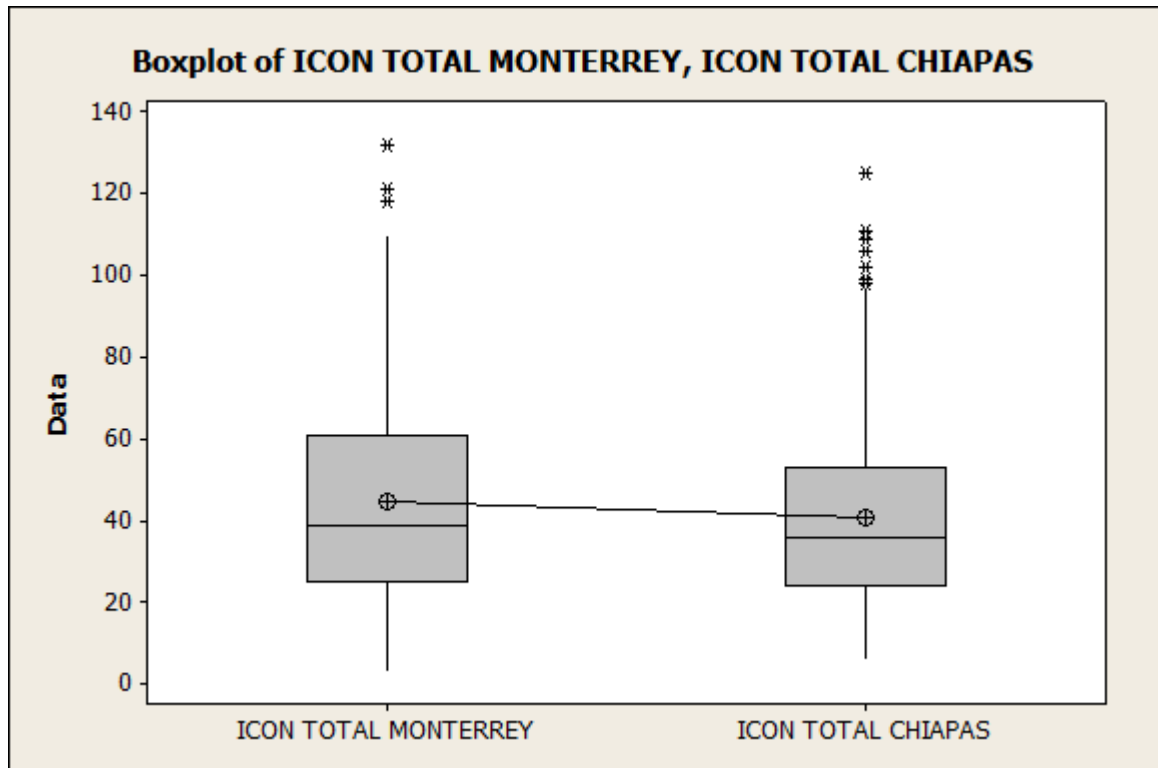
Dado que el ICON es una variable discreta se observa que no es posible ajustar a una distribución normal (Figura 5).

Figura 5. Probability Plot Icon Monterrey y Chiapas



Realizando un diagrama de caja se observa que el promedio del índice ICON en Monterrey es ligeramente mayor al ICON Chiapas (Figura 6).

Figura 6. Diagrama de caja Monterrey - Chiapas



Para comprobar esto se realizan dos tests:

1. Paramétrico: Prueba t de dos muestras con varianzas desconocidas y tamaños de muestra distintos, en donde:

Diferencia =  $\mu$  (ICON TOTAL MONTERREY) -  $\mu$  (ICON TOTAL CHIAPAS)

Estimado de diferencia: 3.64

95% Intervalo de confianza de diferencia: (0.36, 6.92)

T-Test de diferencia = 0 (vs not =): T-Value = 2.18 P-Value = 0.030 DF = 786

Dada la falta de ajuste a la distribución normal de las dos muestras de ICON se realiza ahora la segunda prueba, llamada Mann Whitney, la cual se realiza entre ambas muestras llegando a la siguiente conclusión (Tabla XVII):

Tabla XVI. Mann-Whitney Test e IC: ICON TOTAL CHIAPAS, ICON TOTAL MONTERREY		
	N	Mediana
Icon total Chiapas	351	36.000
Icon total Monterrey	445	39.000

Point estimate for ETA1-ETA2 is -2.000

95.0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-6.000,0.998)

W = 134248.5

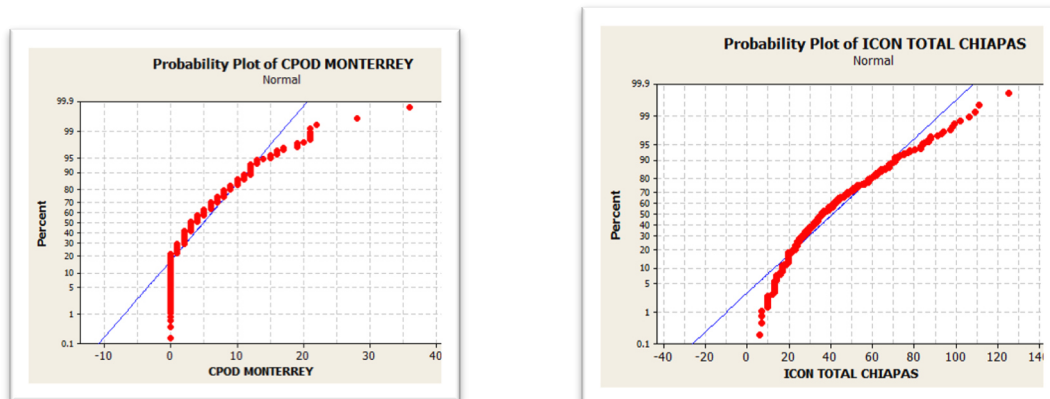
Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is significant at 0.1161

The test is significant at 0.1160 (adjusted for ties)

## 6.2 Análisis CPOD

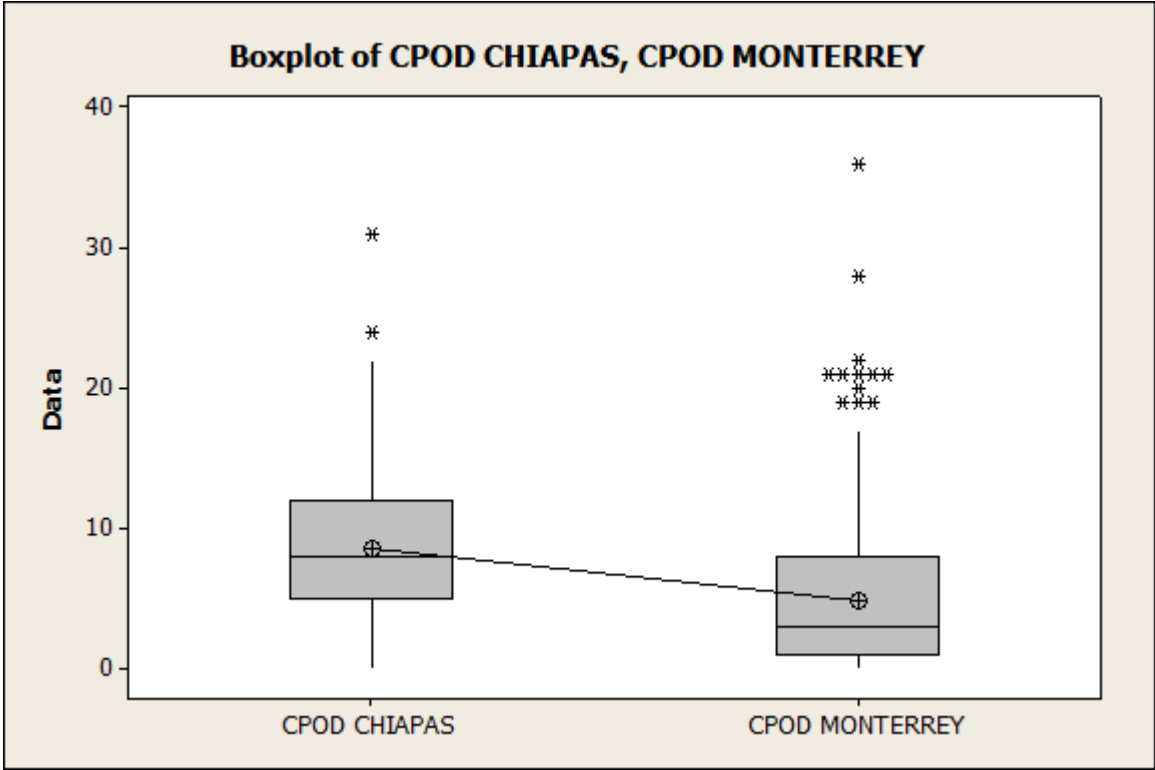
Se ejecutan los mismos análisis de las variables anteriores, en donde se observa que no existe ajuste a distribución normal (Figura 7) de ambas muestras según estadístico Anderson Darling y valor p cuyo número es mayor al 5% en ambos casos.

Figura 7. Probability Plot CPOD Monterrey y Chiapas



En estas pruebas, el CPOD de Chiapas promedio muestra ser mayor al CPOD de Monterrey según diagrama de caja (Figura 8).

Figura 8. Boxplot CPOD Chiapas - Monterrey



Se realizan las pruebas paramétricas en donde se observa lo siguiente (Tabla XVIII):

Two-Sample T-Test and CI: CPOD CHIAPAS, CPOD MONTERREY  
Two-sample T for CPOD CHIAPAS vs CPOD MONTERREY

	N	Mean	StDev	SE Mean
CPOD CHIAPAS.	350	8.57	4.68	0.25
CPOD MONTERREY	445	4.91	5.08	0.24



Tabla XVII. Mann-Whitney Test and CI: CPOD CHIAPAS - MONTERREY		
	N	Mediana
<b>CPOD Chiapas</b>	350	8.000
<b>CPOD Monterrey</b>	445	3.000

Difference =  $\mu$  (CPOD CHIAPAS) -  $\mu$  (CPOD MONTERREY)  
 Estimate for difference: 3.666  
 95% CI for difference: (2.985, 4.348)  
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 10.56 P-Value = 0.000 DF = 773

Por lo que se rechaza la hipótesis nula de que las medias son iguales con alfa del 5%.

Point estimate for ETA1-ETA2 is 4.000  
 95.0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (3.000,5.000)  
 W = 175694.5  
 Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is significant at 0.0000  
 The test is significant at 0.0000 (adjusted for ties)

En este estudio, los 3 evaluadores exhibieron un alto nivel de confiabilidad inter-evaluador; el valor general Fleiss' kappa fue de 0.87 (95% CI: 0.86–0.88). Para la confiabilidad inter-evaluador, los 3 evaluadores lograron altos niveles de confiabilidad. El valor general kappa fue de 0.95 (rango: 0.93–0.96) para los 10 casos que se usaron 3 veces, separados por 3-4 semanas, para cada evaluador.

## 7. Discusión

Brook y Shaw vieron la necesidad de establecer un índice de necesidad de tratamiento ortodóntico válido y fácil de reproducir, el IOTN, por lo cual ellos realizaron un estudio utilizando dos componentes: el primero, la salud oral y la segunda, la estética causada por la maloclusión. Este estudio, el cual fue llevado a cabo en el año de 1989, lo realizaron en una población de adolescentes de entre 11 y 12 años de edad, edad a la cual ya se cuenta con una oclusión definitiva casi en su totalidad. Este rango de edad fue incluido en nuestra investigación, la cual fue de entre los 12 a los 20 años de edad, para tener un mayor grupo de investigación. Ambos índices, IOTN y ICON, están validados y se consideran confiables. Ambas poblaciones, al ya contar con 12 años de edad o más, se espera en la mayoría de los casos que ya cuenten con piezas permanentes solamente, por lo que se reduce la posibilidad de exclusiones en la población.

Otros de los estudios realizados fue llevado a cabo en el año 2005 por van Wyk y Drummond, en el cual se evaluó prevalencia y severidad de maloclusiones, así como necesidad de tratamiento ortodóntico en niños sudafricanos de 12 años. Este estudio fue realizado utilizando el Dental Aesthetic Index (DAI), además de evaluar la relación entre maloclusión y ciertas variables socio-demográficas de dicha población. En dicho estudio se determinó que el 52.3% de la población estudiada tenía una apariencia dental la cual requería tratamiento ortodóntico. En dicho estudio se encontraron variaciones en la necesidad, el cual variaba de selectiva a mandatoria, y se observó que el 21.2% tenían una maloclusión definida, el 14.2% tenían maloclusión severa y el 16.89% tenían una maloclusión muy severa. Así mismo, los investigadores Mugonzibwa y colaboradores, realizaron un estudio en el 2004 para conocer el índice de necesidad de tratamiento ortodóntico en una población en Tanzania, esta investigación fue realizada en pacientes entre 3 y 16 años de edad. Se encontró que, para el componente de salud oral, la necesidad de tratamiento estuvo entre un 16 a un 36% y de un 5 a 15% con el componente estético.

Sharma y Sharma, en 2014, evaluaron la necesidad de tratamiento ortodóntico en 5232 niños de India, cuya edad variaba entre los 11 y 14 años de edad, encontrando que solo un 12.5% de los niños no necesitaban tratamiento, mientras que el 87.5% presentaba maloclusiones.

Coincidiendo también con el estudio de Abu Alhaija, y cols. cuyo objetivo era determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico en la población de niños de 12 a 14 años de edad, pertenecientes a escuelas públicas del Distrito de Irbid, Jordania. Se obtuvo una muestra que consistió en un total de 1002 estudiantes (386 varones, 616 mujeres) seleccionados al azar de 2 escuelas de cada una de las 5 áreas geográficas de Irbid. El examen fue clínico y también por modelos de estudio, se aplicaron ambos componentes del IOTN, dando como resultado una demanda del 34% de necesidad definida de tratamiento ortodóntico, dentro de este grupo el 73.5% presentaba necesidad de tratamiento ortodóntico según el componente de salud oral del IOTN, el 23.5% tenían una necesidad de tratamiento media según el componente de salud oral del IOTN y el 3% necesidad de tratamiento ortodóntico según el componente estético del IOTN. Se utilizó el coeficiente Kappa para validar la reproducibilidad de los resultados de cada examinador.

En el año 2008, Manzanera y cols, determinaron la necesidad de tratamiento ortodóntico de 655 escolares de escuelas públicas de la comunidad de Valencia, en grupos de 12 años y otro de 15 a 16 años utilizando como instrumento el IOTN. Analizaron la relación de la necesidad de tratamiento con el género y la edad. La muestra fue de 112 alumnos de 12 años y 108 escolares de 15 a 16 años que no tengan o hayan recibido tratamiento ortodóntico. Según el componente de salud bucal del IOTN presentaron necesidad de tratamiento el 21.8% de los niños de 12 años y el 17.1%, los niños de 15 a 16 años; y con el componente estético del IOTN fue del 4.4 y 2.4%, respectivamente. Teniendo en cuenta ambos componentes en conjunto presentaron el 23.5% de necesidad definitiva los niños de 12 años y un 18.5% los niños de 15 a 16 años. No hallaron diferencias respecto al género.

En 2008, Dias P. y cols., evaluaron la necesidad de tratamiento ortodóntico, en una población de 6684 niños de entre 9 y 12 años de edad, y los cuales pertenecían a escuelas públicas de Nova Friburgo, Río de Janeiro, Brasil, de los cuales se tomaron como muestra 407 escolares tanto en dentición mixta tardía como en permanente temprana y sus factores asociados. Todos los niños fueron evaluados por los dos componentes del Índice de necesidad de tratamiento ortodóntico (IOTN), presentando clara necesidad de tratamiento el 34.2% según el componente de salud dental del IOTN y el 11.3% según el componente estético. Se concluyó que cerca de un tercio de los niños evaluados había una clara necesidad de un tratamiento de ortodoncia. Esta necesidad fue mayor en la dentición permanente, enfatizando así la importancia de una detección precoz de las maloclusiones y la remisión oportuna de los pacientes para su tratamiento. La correlación entre el componente de salud dental y el componente estético se consideró importante según pruebas estadísticas de regresión múltiple con un nivel de confiabilidad del 95%.

Alkhatib y colaboradores, realizaron también en el año 2005, un estudio en grupos étnicos minoritarios para determinar la prevalencia de necesidad de tratamiento y la compararon con la población blanca, en un total de 3500 niños de 14 escuelas de Harrow y Hillingdon, también se comparó la necesidad de tratamiento ortodóntico según el componente estético y según el componente de salud dental del IOTN utilizando el coeficiente Kappa. El estudio fue realizado en 2788 niños; de ellos, el 16% ya usaba aparatología ortodóntica o habían terminado el tratamiento, de los restantes, el 15% tenía necesidad definida para el tratamiento según el componente de salud dental del IOTN. No hubo una variación significativa entre los grupos étnicos y su necesidad de tratamiento, sin embargo, todos los grupos étnicos necesitan tratamiento según el componente estético del IOTN. Así mismo, en el año 2006, Souames y cols, utilizaron el IOTN para determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico en escolares de 12 colegios de 7 distritos franceses de 9 a 12 años. De la muestra de 511 niños que no tenían tratamientos ortodónticos previos, el 21% presentaban necesidad de tratamiento ortodóntico. El 28% tenían sobremordida horizontal incrementada y el 28% tenía apiñamiento. Además, hallaron que el estado de

maloclusión de los escolares era menor que el registrado en estudios epidemiológicos de niños europeos. Se utilizaron coeficientes de correlación y Chi cuadrado con un nivel de confianza del 95%. En 2008 Naeem, y cols, determinaron la necesidad de tratamiento ortodóntico de los pacientes que acuden a la Facultad Montmorency de Odontología del Hospital Dental Punjab, Lahore, Pakistán, tomando como muestra 100 modelos seleccionados de pacientes con una edad media de 17 a 19 años. Para este fin se utilizó el componente estético del IOTN, se encontró que el 41% de los casos requiere de tratamiento ortodóntico definitivo.

En nuestro caso, en el presente estudio, se encontró que de acuerdo al índice ICON, el 41% de los pacientes estudiados requerían de tratamiento ortodóntico, en donde más del 30% de los casos era de grado moderado a muy difícil de tratar. Estos porcentajes varían de población a población, tanto en necesidad como en nivel de dificultad. El índice DAI, así como el IOTN, carecen de mediciones importantes desde el punto de vista ortodóntico, como lo son la mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior o mordida profunda traumática; además de ser más complejos de realizar, como en el caso del IOTN, los componentes que el ICON incluye y la rapidez para llevarse a cabo, lo convierte en una herramienta más completa y eficaz.

Otro de los estudios que se han llevado a cabo, en el que se relacionan los índices de necesidad de tratamiento ortodóntico con la calidad de vida. En el año 2003, los investigadores De Oliveira y Sheiham, de Brasil, analizaron el impacto del tratamiento ortodóntico en la salud oral relacionado a la calidad de vida de adolescentes de la ciudad de Bauru, Sao Paulo. El estudio fue llevado a cabo en una muestra de 1675 adolescentes de 15 a 16 años. Ellos encontraron que el 38.5% de los adolescentes examinados no habían recibido ningún tipo de tratamiento y clínicamente lo necesitaban de acuerdo al criterio del IOTN. También se concluyó que los adolescentes que habían completado el tratamiento de ortodoncia tenían una mejor calidad de vida y una mejor salud oral que aquellos que no habían recibido ningún tratamiento de ortodoncia. En nuestro caso, de las personas

analizadas en la población de Chiapas, un porcentaje muy mínimo contaba o había recibido un tratamiento de ortodoncia, por lo que la mayor parte de la población sufre o padece alteraciones en la cavidad bucal.

Kok, y cols. compararon la utilización del componente estético del IOTN con el cuestionario de percepción de niños (CPQ), en la necesidad de tratamiento ortodóntico en niños entre 10 y 12 años de 10 escuelas públicas seleccionadas al azar. El estudio realizado en el 2004, fue llevado a cabo con un grupo de 204 niños de entre 10 y 12 años del Reino Unido. Se obtuvo como resultado que el CPQ obtuvo puntuaciones más bajas que el componente estético del IOTN, concluyendo así que ambos índices no son similares en su aplicación al utilizar la correlación de Spearman, Chi cuadrado, Wilcoxon y Mann-Whitney para diferencias significativas con un nivel de confianza del 95%, por lo que, aunque si es un dato importante el conocer la percepción de uno mismo, no se considera indicativo de si existe o no necesidad de tratamiento ortodóntico. Es por esto, que el índice ICON no lo considera dentro de sus puntajes para decidir si existe necesidad de tratamiento ortodóntico o no.

En el año 2005, Johansson y Follin evaluaron si la mayoría de ortodoncistas en Suecia concuerdan con el ranking de fotografías del componente estético del IOTN y su clasificación de necesidad de tratamiento, en una muestra de 219 miembros activos de la Asociación Sueca de Ortodoncistas. El ranking estético realizado por los ortodoncistas fue comparado con el componente estético original, y se encontró que el ranking de las fotografías de la 2 a la 9 variaba grandemente entre los ortodoncistas, pero estaban casi completamente de acuerdo en las fotografías 1 y 10. Los ortodoncistas suecos no están de acuerdo con el ranking de 10 fotografías del Componente Estético del IOTN. Lo que amplifica la necesidad de una calibración adecuada entre los investigadores y los clínicos que serán los encargados de realizar la investigación, además, en el presente estudio se añadieron los exámenes para llevar a cabo el ICON, lo que incluye un análisis más completo, el cual incluye distintas características de la oclusión.

En 2007, Ngom,y cols, evaluaron la necesidad, el conocimiento y la demanda de tratamiento de ortodoncia en escolares de 12 y 13 años de edad en Senegal, la muestra consistió en 665 niños de diferentes estratos socioeconómicos y étnicos tomados al azar. La necesidad de tratamiento de ortodoncia se evaluó usando el componente de salud dental y el componente estético del “Índice de Necesidad de tratamiento de Ortodoncia” (IOTN) y el “Índice de la Complejidad “ICON.

El conocimiento y la demanda de tratamiento de Ortodoncia se evaluó mediante un cuestionario. Se obtuvo que el 42.6% presentaba necesidad de tratamiento según el componente de salud oral del IOTN, el 8.7% necesidad de tratamiento ortodóntico según el componente estético del IOTN y el 44.1% con una necesidad definida para el tratamiento de ortodoncia según el ICON. Según la prueba de Chi cuadrado (confiabilidad del 95% y grado de libertad 10) no hubo diferencias étnicas o de género con respecto a la necesidad de tratamiento de Ortodoncia. Sólo el 10% de los niños tenía algún conocimiento de la Ortodoncia, y no hubo diferencias de género significativas con respecto a esta demanda de tratamiento.

Otro de los estudios realizados, en este caso desarrollado por Hedayati y cols en el año 2007. El objetivo fue el determinar la necesidad de tratamiento ortodóntico de la población escolar entre 11 y 14 años de Shiraz, empleando el IOTN en un total de 2000 niños de 11 a 14 años de edad (1200 varones y 800 niñas), en donde fueron seleccionados al azar de diversas partes de la ciudad. Se obtuvo que el 18.9% de la población tenía necesidad grave y muy grave según el componente de salud dental del IOTN, los niños más que las niñas según la prueba de Chi cuadrado realizada con un nivel de confiabilidad del 99% y con un grado de libertad 4, y que el 4.11% presentaba necesidad de tratamiento ortodóntico según el componente estético del IOTN.

Camilleri, y Mulligan, realizaron en el año 2007 su estudio en una población de escolares de 12 años de edad matriculados tanto en colegios públicos y privados de Malta, Gozo; tomando como muestra 530 escolares. El estudio aplicó ambos componentes del

IOTN y se encontró que más del 42% presentan clara necesidad de tratamiento ortodóntico según el componente de salud dental del IOTN, a diferencia del componente estético. Los escolares presentaron el 87% de auto apreciación en los grados 1 al 4 del componente estético del IOTN, lo que resultó en una incompatibilidad entre ambos componentes. Los autores la relacionan con la edad de los escolares mediante la prueba de Chi cuadrado, con grados de confiabilidad del 95%, y lo comparan encontrando similitudes con estudios como el de Turquía.

Uguncu y cols, realizaron un estudio donde se evaluaron la necesidad de tratamiento de 250 escolares entre 11 y 14 años y en 250 adolescentes de la misma edad que tenían indicación de tratamiento ortodóntico. Utilizaron el IOTN para ambos grupos, encontrando una mayor necesidad de tratamiento en la población con indicación de tratamiento al utilizar las pruebas de Chi cuadrado y prueba Z con niveles de confianza del 95%, siendo el componente de salud dental del IOTN el que presentó una mayor necesidad en dicha población. Este estudio, llevado a cabo en el 2008, mostró que el componente estético también era una necesidad mucho más alta en este grupo, concluyendo que los caninos ectópicos eran el factor que conducía a la indicación de tratamiento ortodóntico. No se encontraron diferencias significativas entre género y necesidad de tratamiento ortodóntico.

En el año 2013, Bagińska y Linczuk evaluaron el estado de los dientes permanentes en niños de 6 a 8 años del distrito de Bialystok, Polonia. El índice CPOD y el índice SiC fueron utilizados en este estudio. La media del índice CPOD para todo el grupo fue de  $0,33 \pm 0,85$ . Se observó el promedio más alto de dientes cariados (DT) en los niños de 7 años de edad ( $0,14 \pm 0,46$ ).

Hysom y cols en el 2014 realizaron un estudio para describir la prevalencia y los factores de riesgo para los marcadores de la mala salud oral en los jóvenes aborígenes y no aborígenes en custodia en Australia, fueron invitados a participar y llevar a cabo un examen



dental. Los marcadores de la mala salud bucal fueron comunes y la media del índice CPOD fue de 3,56; el 54% de todos ellos tiene caries sin tratar.

## **8. Conclusiones**

La conclusión es que la hipótesis nula de igualdad de medias se rechaza a un nivel de significancia del 5%. Es decir el ICON total de Monterrey es ligeramente mayor al ICON Total Chiapas. El Intervalo de confianza indica que esta diferencia se encuentra entre 0.36 a 6.92, por lo que no es estadísticamente significativo.

Dentro de los factores que pudieran estar involucrados en el ligero aumento de necesidad de tratamiento ortodóntico en la ciudad de Monterrey es la cantidad de personas con afecciones respiratorias, y alergias, lo cual afecta directamente el aparato respiratorio y bucal.

Recomendaciones: Agregar las variables de pacientes asmáticos, alérgicos o con problemas respiratorios.

En cuanto a la prevalencia de caries, usando el índice CPOD, no hay evidencia estadística para decir que las dos muestras tienen medias y distribuciones iguales, obteniéndose resultados mayores con el CPOD de Chiapas, creemos que esto se debe a que suele haber menor conocimiento acerca de la higiene bucal, a la poca cantidad de personal odontológico en el área, y a la poca prevención de la comunidad en general.

Recomendaciones: Se sugiere realizar una nueva investigación incorporando elementos como la dieta, cantidad de visitas odontológicas y hábitos de higiene.

## 9. Literatura citada

1. Daniels C, Richmond S. The development of the index of complexity, outcome and need (ICON). *J Orthod.* 2000; 27(2):149-62.
2. Torkan S, Pakshir HR, Fattahi HR, Oshagh M, Momeni Danaei S, Salehi P, Hedayati Z. An Analytical Study on an Orthodontic Index: Index of Complexity, Outcome and Need (ICON). *J Dent (Shiraz).* 2015;16(3):149-55.
3. Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD, Roberts CT, Andrews M. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod.* 1992; 14(2):125-39.
4. Azuma S, Kohzuki M, Saeki S, Tajima M, Igarashi K, Sugawara J. Beneficial effects of orthodontic treatment on quality of life in patients with malocclusion. *Tohoku J Exp Med.* 2008; 214(1):39-50.
5. Farzanegan F, Heravi F, Sooratgar A, Dastmalchi P. Evaluation of relationship between oral health-related quality of life and occlusion traits among female adolescents. *Dent Res J (Isfahan).* 2014; 11(6): 684–688.
6. Utomi IL, Onyeaso CO. Orthodontic treatment complexity and need in a Nigerian teaching hospital. *Oral Health Dent Manag.* 2014;13(3):562-7.
7. Joshi N, Hamdan AM, Fakhouri WD. Skeletal malocclusion: a developmental disorder with a life-long morbidity. *J Clin Med Res.* 2014 ;6(6):399-408.
8. Bollhalder J, Hänggi MP, Schätzle M, Markic G, Roos M, Peltomäki TA. Dentofacial and upper airway characteristics of mild and severe class II division 1 subjects. *Eur J Orthod.* 2013; 35(4):447-53.
9. Ghiz MA, Ngan P, Gunel E. Cephalometric variables to predict future success of early orthopedic Class III treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 127(3):301-6.
10. Zegan G, Dascălu C, Mavru RB, Anistoroaei D. Cephalometric Features Of Class Iii Malocclusion. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2015;119(4):1153-60.
11. Garner LD, Butt MH. Malocclusion in black Americans and Nyeri Kenyans. An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985;55(2):139-46.
12. Altemus LA. A frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children ages twelve to sixteen. *Angle Orthod.* 1959;29:189–200.

13. Cohen LK, Horowitz HS. Occlusal relations in children born and reared in an optimally fluoridated community. 3. Social-psychological findings. *Angle Orthod.* 1970;40(3):159-69.
14. Phaphe S, Kallur R, Vaz A, Gajapurada J, Raddy S, Mattigatti S. To determine the prevalence rate of malocclusion among 12 to 14-year-old schoolchildren of urban Indian population (Bagalkot). *J Contemp Dent Pract.* 2012;13(3):316-21.
15. Steigman S, Kavar M, Zilberman Y. Prevalence and severity of malocclusion in Israeli Arab urban children 13 to 15 years of age. *Am J Orthod.* 1983;84(4):337-43.
16. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(3):313-5.
17. Lew KK, Foong WC, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. *Aust Dent J.* 1993 ;38(6):442-9.
18. dos Santos RR, Nayme JG, Garbin AJ, Saliba N, Garbin CA, Moimaz SA. Prevalence of malocclusion and related oral habits in 5- to 6-year-old children. *Oral Health Prev Dent.* 2012;10(4):311-8.
19. Ngom PI, Diagne F, Aïdara-Tamba AW, Sene A. Relationship between orthodontic anomalies and masticatory function in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 ;131(2):216-22.
20. K C, Reddy N, Reddy S, Vanishree. Orthodontic treatment: need and demand in north karnataka school children. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(5):ZC37-42.
21. Aikins EA, Onyeaso CO. Prevalence of malocclusion and occlusal traits among adolescents and young adults in Rivers State, Nigeria. *Odontostomatol Trop.* 2014;37(145):5-12.
22. Cansunar HA, Uysal T. Relationship between pretreatment case complexity and orthodontic clinical outcomes determined by the American Board of Orthodontics criteria. *Angle Orthod.* 2014;84(6):974-9.
23. Liao ZY, Jian F, Long H, Lu Y, Wang Y, Yang Z, He YW, Wamalwa P, Wang J, Ye NS, Wang S, Lai WL. Validity assessment and determination of the cutoff value for the Index of Complexity, Outcome and Need among 12-13 year-olds in Southern Chinese. *Int J Oral Sci.* 2012;4(2):88-93.

24. Liu Z, McGrath C, Hägg U. Associations between orthodontic treatment need and oral health-related quality of life among young adults: does it depend on how you assess them? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2011;39(2):137-44.
25. Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. The relationship between the ICON index and the dental and aesthetic components of the IOTN index. *World J Orthod.* 2010;11(1):43-8.
26. Draker H L. Handicapping labio-lingual deviations: a proposed index for public health purposes . *Am J Orthod.* 1960; 46:295–315.
27. Salzmann J A. Handicapping malocclusion assessment to establish treatment priority. *Am J Orthod.* 1968;54:749–765.
28. Summers C J. The occlusal index: a system for identifying and scoring occlusal disorders . *Am J Orthod.* 1971;59:552–567.
29. Kapoor P, Singh H. Evaluation of esthetic component of the index of orthodontic treatment need: The orthodontists' perspective. *Indian J Dent.* 2015;6(4):181-4.
30. Roopesh R, Manoj KM, Sidharthan B, Manjusha KK. Evaluation of Prevalence and Severity of Malocclusion in South Travancore Population. *J Int Oral Health.* 2015;7(7):94-7.
31. Laganà G, Abazi Y, Beshiri Nastasi E, Vinjolli F, Fabi F, Divizia M, Cozza P. Oral health conditions in an Albanian adolescent population: an epidemiological study. *BMC Oral Health.* 2015;14;15:67.
32. Taddei M, D'Alessandro G, Amunni F, Piana G. Orthodontic treatment of a particular subgroup of children with special health care needs, children with craniofacial anomalies: An analysis of treatment length and clinical outcome. *Angle Orthod.* 2016;86(1):115-20.
33. Siddiqui TA, Shaikh A, Fida M. Agreement between orthodontist and patient perception using Index of Orthodontic Treatment Need. *Saudi Dent J.* 2014;26(4):156-65.
34. Nguyen SM, Nguyen MK, Saag M, Jagomagi T. The Need for Orthodontic Treatment among Vietnamese School Children and Young Adults. *Int J Dent.* 2014;2014:132301.
35. Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers D. Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96:191–199.

36. 4. Chou YH, Du JK, Chou ST, Hu KF, Tsai CC, Ho KY, et al. An interdisciplinary treatment approach combining orthodontic forced eruption with immediate implant placement to achieve a satisfactory treatment outcome: a case report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013;15:113–133.
37. Gupta RK, Tikku T, Khanna R, Gupta H, Srivastava K, Verma SL. Ortho-surgical management of skeletal Class III malocclusion. *Natl J Maxillofac Surg*. 2015;6(1):110-4.
38. van Wyk PJ, Drummond RJ. Orthodontic status and treatment need of 12-year-old children in South Africa using the Dental Aesthetic Index. *SADJ*. 2005 Sep;60(8):334-6, 338.
39. de Oliveira CM, Sheiham A. The relationship between normative orthodontic treatment need and oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003;31(6):426-36.
40. Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA, Kikwilu EN. Need for orthodontic treatment among Tanzanian children. *East Afr Med J*. 2004;81(1):10-5.
41. Frencken JE<sup>1</sup>, Sharma P<sup>2</sup>, Stenhouse L<sup>3</sup>, Green D<sup>4</sup>, Lavery D<sup>4</sup>, Dietrich T<sup>2</sup>. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review. *J Clin Periodontol*. 2017 Mar;44 Suppl 18:S94-S105. doi: 10.1111/jcpe.12677.
42. Pitts NB<sup>1</sup>, Zero DT<sup>2</sup>, Marsh PD<sup>3</sup>, Ekstrand K<sup>4</sup>, Weintraub JA<sup>5</sup>, Ramos-Gomez F<sup>6</sup>, Tagami J<sup>7</sup>, Twetman S<sup>4</sup>, Tsakos G<sup>8</sup>, Ismail A<sup>9</sup>. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17030. doi: 10.1038/nrdp.2017.30.
43. H Selwitz, Robert & I Ismail, Amid & Pitts, Nigel. (2007). Dental Caries. *Lancet*. 369. 51-9. 10.1016/S0140-6736(07)60031-2.
44. Opal S<sup>1</sup>, Garg S, Jain J, Walia I. Genetic factors affecting dental caries risk. *Aust Dent J*. 2015 Mar;60(1):2-11. doi: 10.1111/adj.12262.
45. Fan CC<sup>1,2</sup>, Wang WH<sup>1</sup>, Xu T<sup>3</sup>, Zheng SG<sup>4</sup>. Risk factors of early childhood caries (ECC) among children in Beijing - a prospective cohort study. *BMC Oral Health*. 2019 Feb 18;19(1):34. doi: 10.1186/s12903-019-0721-9.
46. Chaffee BW, Cheng J, Featherstone JD. Baseline caries risk assessment as a predictor of caries incidence. *J Dent*. 2015;43(5):518–24.

47. Ghazal T, Levy SM, Childers NK, Broffitt B, Cutter GR, Wiener HW, et al. Factors associated with early childhood caries incidence among high cariesrisk children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2015;43(4):366–74.
48. Aikins, E. A., Dacosta, O. O., Onyeaso, C. O., & Isiekwe, M. C. (2012). Self-Perception of Malocclusion Among Nigerian Adolescents Using The Aesthetic Component of The IOTN. *The open dentistry journal*, 6, 61-6.
49. Albarakati SF. Self-perception of malocclusion of Saudi patients using the aesthetic component of the IOTN index. *Pak Oral Dent J*. 2007;27:45–51
50. Kaya B<sup>1</sup>, Uyar R<sup>2</sup>. The impact of occlusal plane cant along with gingival display on smile attractiveness. *Orthod Craniofac Res*. 2016 May;19(2):93-101. doi: 10.1111/ocr.12118. Epub 2016 Feb 9.
51. Martonffy AI<sup>1</sup>. Oral health: orthodontic treatment. *FP Essent*. 2015 Jan;428:22-6.
52. Van der Geld P<sup>1</sup>, Oosterveld P, Van Heck G, Kuijpers-Jagtman AM. Smile attractiveness. Self-perception and influence on personality. *Angle Orthod*. 2007 Sep;77(5):759-65.
53. Marchena-Rodríguez, A., Moreno-Morales, N., Ramírez-Parga, E., Labajo-Manzanares, M. T., Luque-Suárez, A., & Gijón-Nogueron, G. (2018). Relationship between foot posture and dental malocclusions in children aged 6 to 9 years: A cross-sectional study. *Medicine*, 97(19), e0701.
54. Grigalauskienė R<sup>1</sup>, Slabšinskienė E, Vasiliauskiene I. Biological approach of dental caries management. *Stomatologija*. 2015;17(4):107-12.
55. Al-Hamlan N<sup>1</sup>, Al-Eissa B<sup>1</sup>, Al-Hiyasat AS<sup>2</sup>, Albalawi FS<sup>1</sup>, Ahmed AE<sup>3</sup>. Correlation of Dental and Skeletal Malocclusions in Sagittal Plane among Saudi Orthodontic Patients. *J Contemp Dent Pract*. 2015 May 1;16(5):353-9.
56. Almoudi MM<sup>1</sup>, Hussein AS<sup>1</sup>, Abu Hassan MI<sup>2</sup>, Schroth RJ<sup>3</sup>. Dental Caries and Vitamin D Status among Children in Asia: A literature review. *Pediatr Int*. 2019 Feb 11. doi: 10.1111/ped.13801. [Epub ahead of print]
57. Radić M<sup>1</sup>, Benjak T<sup>1</sup>, Vukres VD<sup>1</sup>, Rotim Ž<sup>2</sup>, Zore IF<sup>3</sup>. Presentation of DMFT/dmft Index in Croatia and Europe. *Acta Stomatol Croat*. 2015 Dec;49(4):275-84. doi: 10.15644/asc49/4/2.

58. Cypriano S<sup>1</sup>, de Sousa Mda L, Wada RS. Evaluation of simplified DMFT indices in epidemiological surveys of dental caries. *Rev Saude Publica*. 2005 Apr;39(2):285-92. Epub 2005 May 9.
59. Nyvad B, Fejerskov O, Baelum V. In: *Dental Caries: The disease and its clinical management*. Fejerskov O, Kidd, E, editor. Blackwell Munksgaard; 2008. Visual-tactile caries diagnosis; pp. 49–69.
60. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. 2005. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Recuperado de <https://www.iccms-web.com/uploads/asset/592848be55d87564970232.pdf>
61. Namal N<sup>1</sup>, Vehid S, Sheiham A. Ranking countries by dental status using the DMFT and FS-T indices. *Int Dent J*. 2005 Dec;55(6):373-6.
62. Kuitert RB<sup>1</sup>. [Orthodontic treatment for adults]. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2000 Apr;107(4):160-8.
63. Klages U<sup>1</sup>, Bruckner A, Guld Y, Zentner A. Dental esthetics, orthodontic treatment, and oral-health attitudes in young adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Oct;128(4):442-9.
64. Manosudprasit A<sup>1</sup>, Haghi A<sup>2</sup>, Allareddy V<sup>3</sup>, Masoud MI<sup>4</sup>. Diagnosis and treatment planning of orthodontic patients with 3-dimensional dentofacial records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 Jun;151(6):1083-1091. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.10.037.
65. Proffit W, Fields H. *Contemporary orthodontics*. St Louis: Mosby; 2000.
66. Graber T, Vanarsdall R. *Orthodontics: current principles and techniques*. St Louis: Mosby; 2000.
67. Durão AR, Pittayapat P, Rockenbach MI, Olszewski R, Ng S, Ferreira AP, et al. Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. *Prog Orthod* 2013;14:31.
68. Nijkamp PG, Habets LL, Aartman IH, Zentner A. The influence of cephalometrics on orthodontic treatment planning. *Eur J Orthod* 2008;30:630-5.
69. Devereux L, Moles D, Cunningham SJ, McKnight M. How important are lateral cephalometric radiographs in orthodontic treatment planning? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:e175-81.



70. Durão AR, Alqerban A, Ferreira AP, Jacobs R. Influence of lateral cephalometric radiography in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod* 2015;85:206-10.
71. Kaygisiz E, Uzuner FD, Taner L. A Comparison of three Orthodontic Treatment Indices with Regard to Angle Classification. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(2):169-74. doi: 10.17796/1053-4628-40.2.169.
72. Borzabadi-Farahani A. An insight into four orthodontic treatment indices. *Prog Orthod* 12:132-42, 2011.
73. Borzabadi-Farahani A. A review of the evidence supporting the aesthetic orthodontic treatment need indices. *Prog Orthod* 13:304-13, 2012.

## RESUMEN BIOGRÁFICO

Edgar Alejandro Palafox Ibarra

Candidato para el Grado de:

Maestría en Ciencias Odontológicas en el área de Odontopediatría

Tesis: PREVALENCIA DE MALOCLUSIONES Y CARIES  
EN COMUNIDAD INDÍGENA DE CHIAPAS Y  
ESTUDIANTES DE MONTERREY

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacido en Monclova, Coahuila, el 11 de Septiembre de 1989, hijo de Efern Palafox Alvarez y Ana María Ibarra Martínez.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista.